

# O Impacto do Terrorismo no Mercado de Capitais

Dissertação de Mestrado

Carina Costa Róias

Mestrado em

**Ciências Económicas e Empresariais**



# O Impacto do Terrorismo no Mercado de Capitais

Dissertação de Mestrado

Carina Costa Róias

## Orientadores

Prof. Doutor Gualter Manuel Medeiros do Couto

Prof. Doutor Pedro Miguel Silva Gonçalves Pimentel

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências Económicas e Empresariais, com especialização em Finanças.



## RESUMO

Este trabalho tem como propósito analisar o impacto do terrorismo nos mercados de capitais dos países e na indústria dos transportes e, ainda, aferir acerca da resiliência dos mesmos com o decorrer do tempo. Para tal, são estudados oito ataques terroristas recentes ocorridos na União Europeia e comparados com dois ataques semelhantes mais antigos ocorridos na mesma região. Os índices bolsistas utilizados neste estudo dizem respeito ao principal índice do país onde ocorreu o ataque e aos índices FTSE Euro 100, S&P 500 e Dow Jones Singapura, representativos do mercado europeu, americano e asiático, respetivamente. A metodologia de estudo de eventos, que se baseia na identificação de retornos anormais para avaliar o impacto de um acontecimento num determinado índice ou ação, foi a utilizada para a realização deste trabalho. Os resultados deste trabalho mostram que não foi possível determinar de forma concreta o padrão de um ataque terrorista nos mercados de capitais. Contudo, os resultados apontam para uma maior capacidade de recuperação, com o decorrer do tempo, por parte dos mercados face a ataques terroristas.

**Palavras-chave:** Índices Bolsistas, Terrorismo, Estudo de Eventos, Retornos Anormais, Mercado de Capitais, Resiliência, Transportes.

## ABSTRACT

The present work aims to analyze the impact of terrorism on capital markets of the countries and in the transport industry, and to assess their resilience over time. To this end, eight recent terrorist attacks in the European Union have been studied and compared to two older similar attacks that happened in the same region. The stock indices used in this study relate to the main index of the country where the attack occurred and the FTSE Euro 100, S&P 500 and Dow Jones Singapore indices, representing the European, American and Asian markets, respectively. The event study methodology, which is based on the identification of abnormal returns to evaluate the impact of an event on a given index or action, was the one used to execute this work. The results of this work show that it was not possible to determine concretely the pattern of a terrorist attack on the capital markets. However, the results point to a greater capacity for market recover over time on terrorism.

**Keywords:** Stock Indices, Terrorism, Event Study, Abnormal Returns, Capital Markets, Resilience, Transports.

*A todas as vítimas da violência humana.*

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, queria agradecer aos meus orientadores, Professor Doutor Gualter Manuel Medeiros do Couto e Professor Doutor Pedro Miguel Silva Gonçalves Pimentel, pela disponibilidade e acompanhamento ao longo deste trabalho.

Queria agradecer também a todos os meus colegas de mestrado e outras pessoas que conheci graças à experiência académica, pelos momentos de trabalho e descontração durante este percurso. Um agradecimento especial à Rita, Dulce, Ana Patrícia e Tatiana.

Aos meus amigos, por estarem sempre presentes quando precisei, me incentivarem e acompanharem-me nos momentos de relaxo. Obrigada pelo vosso apoio!

Aos meus irmãos, pelo seu grande exemplo, por toda a força que me transmitiram e pelos momentos de distração.

E por fim, aos meus pais, por tudo o que me ensinarem, por me incentivarem sempre a prosseguir estudos e por fazerem de mim a pessoa que sou hoje.

## ÍNDICE

Folha de Rosto .....	i
Resumo .....	ii
Abstract.....	iii
Dedicatória.....	iv
Agradecimentos.....	v
Índice .....	vi
Lista das Tabelas .....	vii
Lista das Figuras.....	viii
Lista das Abreviaturas .....	ix
 <b>Capítulo I. Introdução.....</b>	 <b>1</b>
 <b>Capítulo II. Revisão de Literatura .....</b>	 <b>6</b>
2.1.    Terrorismo.....	7
2.2.    Mercado de Capitais .....	8
2.3.    Terrorismo e o Mercado de Capitais.....	10
2.4.    Outros Eventos e o Mercado de Capitais .....	14
2.5.    A eficiência dos Mercados.....	16
 <b>Capítulo III. Metodologia .....</b>	 <b>18</b>
3.1.    Estudo de Eventos.....	19
3.2.    Dados e Variáveis da Investigação .....	20
3.2.1. Descrição dos Ataques Terroristas .....	22
3.3.    Cálculos e Significância Estatística .....	25
 <b>Capítulo IV. Apresentação e Discussão de Resultados .....</b>	 <b>34</b>
4.1.    Análise Individual dos Evento .....	35
4.2.    Análise Global .....	60
4.3.    Setor dos Transportes .....	62
 <b>Capítulo V. Conclusão.....</b>	 <b>69</b>
Referências Bibliográficas .....	74

## LISTA DAS TABELAS

Tabela 1. Retornos anormais do dia do evento ( $t=0$ ) .....	47
Tabela 2. Valores de $t$ referentes aos retornos anormais do dia do evento ( $t=0$ ) .....	48
Tabela 3. Retornos anormais cumulativos de 6 dias ( $t=+5$ ) .....	50
Tabela 4. Valores de $t$ referentes aos $CAR$ 's de 6 dias ( $t=+5$ ) .....	51
Tabela 5. Retornos anormais cumulativos de 11 dias ( $t=+10$ ) .....	53
Tabela 6. Valores de $t$ referentes aos $CAR$ 's de 11 dias ( $t=+10$ ) .....	54
Tabela 7. Retornos reais, expectáveis e anormais (índice doméstico) .....	55
Tabela 8. Retornos reais, expectáveis e anormais (FTSE Euro 100) .....	56
Tabela 9. Retornos reais, expectáveis e anormais (S&P 500) .....	57
Tabela 10. Retornos reais, expectáveis e anormais (Dow Jones Singapura) .....	58
Tabela 11. Dias para recuperação dos índices .....	59
Tabela 12. Retornos médios das janelas de evento .....	60
Tabela 13. Valores de $t$ referentes aos retornos médios para as três janelas de evento...61	
Tabela 14. Retornos anormais para as três janelas de evento (índice Dow Jones Transportation) .....	63
Tabela 15. Valores de $t$ referentes ao índice Dow Jones Transportation .....	64
Tabela 16. Retornos reais, expectáveis e anormais para o dia do evento (índice Dow Jones Transportation) .....	65
Tabela 17. Retornos médios para o índice Dow Jones Transportation .....	66
Tabela 18. Valores de $t$ referentes aos retornos médios para as três janelas de evento (índice Dow Jones Transportation) .....	66
Tabela 19. Dias para recuperação do índice Dow Jones Transportation .....	67



## LISTA DAS FIGURAS

Figura 1. Retornos diários referentes ao atentado da Espanha a 11 de março de 2004...	36
Figura 2. Retornos diários referentes ao atentado da Inglaterra a 7 de julho de 2005 ...	37
Figura 3. Retornos diários referentes ao atentado da França a 7 de janeiro de 2015 .....	38
Figura 4. Retornos diários referentes ao atentado da França a 13 de novembro de 2015...	39
Figura 5. Retornos diários referentes ao atentado da Bélgica a 22 de março de 2016 ....	40
Figura 6. Retornos diários referentes ao atentado da França a 14 de julho de 2016 .....	41
Figura 7. Retornos diários referentes ao atentado da Alemanha a 19 de novembro de 2016.....	42
Figura 8. Retornos diários referentes ao atentado da Inglaterra a 22 de maio de 2017...	43
Figura 9. Retornos diários referentes ao atentado da Inglaterra a 3 de junho de 2017....	44
Figura 10. Retornos diários referentes ao atentado da Espanha a 17 de agosto de 2017...	45
Figura 11. Retornos médios das janelas de evento .....	62

## LISTA DE ABREVIATURAS

AAR	<i>Average Abnormal Return</i>
AR	<i>Abormal Return</i>
CAAR	<i>Cumulative Average Abnormal Return</i>
CAR	<i>Cumulative Abnormal Return</i>
BCE	Banco Central Europeu
BEL 20	Índice Bolsista da <i>Euronext Brussels</i>
CAC	<i>Cotation Assistée en Continu</i>
DAX	<i>Deutscher Aktienindex</i>
EUA	Estados Unidos da América
FTSE	<i>Financial Times Stock Exchange</i>
IBEX	<i>Iberia Index</i>
NYSE	<i>New York Stock Exchange</i>
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
ONU	Organização das Nações Unidas
SET	<i>Stock Exchange of Thailand</i>
S&P	<i>Standard &amp; Poor's</i>
UE	União Europeia
UEM	União Económica e Monetária

## **CAPÍTULO I - Introdução**

## **CAPÍTULO I – Introdução**

Ao longo dos tempos, foram vários os eventos que afetaram de uma forma direta ou indireta os mercados de capitais. Estes eventos dizem respeito a crises ou escândalos financeiros, catástrofes naturais e também ataques terroristas. Neste trabalho, os eventos considerados são apenas os ataques terroristas.

O terrorismo é um fenómeno raro, mas de extrema violência, de natureza imprevisível e com um potencial de destruição muito significativo. A partir da década de 60, os ataques terroristas têm ocorrido cada vez com mais frequência. No entanto, as últimas duas décadas foram marcadas por um aumento da intensidade dos mesmos, principalmente com o ataque ocorrido a 11 de setembro em Nova Iorque. Na Europa, o último atentado mais mortífero ocorreu na Espanha, em 2004. No entanto, nos últimos três anos, este continente foi vítima de vários ataques terroristas com uma dimensão significativa. Estes ataques foram reivindicados pelo Estado Islâmico, uma organização jihadista islamita que atuou maioritariamente no Médio Oriente. A organização em questão forçava as pessoas que viviam nas áreas controladas pela mesma a converterem-se ao Islamismo e, em caso de recusa, punia-as de forma violenta ou condenava-as à pena de morte. Esta tem sido a forma mais comum de terrorismo na Europa: organizações terroristas com motivos religiosos.

O terrorismo é, assim, responsável por diversas consequências que incluem o pânico embutido aos cidadãos, custos económicos e o desencadeamento de choques nos mercados financeiros. Para além das 3000 vidas perdidas no ataque em Nova Iorque, a 11 de setembro de 2001, o custo global do ataque referido foi estimado em 48.70 biliões de dólares americanos, segundo Enders e Sandler (2006). De acordo com uma estimativa da OCDE, citada por Bruck e Wickstrom (2004), só em

operações de limpeza e salvamento foram gastos cerca de 11 bilhões de dólares americanos. Este ataque também foi responsável por uma diminuição de 0.5% no crescimento económico dos EUA (Lenain, Bonturi e Koen, 2002).

Além da perda de vidas e danificação de infraestruturas, a ocorrência de ataques terroristas promove um medo constante aos cidadãos e que pode dar origem a determinados custos indiretos. Estes custos não são facilmente estimados e podem se referir a montantes de recursos necessários para o combate ao terrorismo ou a custos associados à interferência na confiança dos investidores. O ataque a 11 de setembro afetou a confiança dos investidores, que preferiram poupar em vez de investir. Desta forma, os preços dos ativos diminuíram, ocorrendo, assim, uma queda brusca nos mercados. O evento supracitado criou um efeito de contágio uma vez que também afetou os mercados no resto do mundo, isto é, segundo Chen e Siems (2004), foram detetados retornos negativos e o aumento da volatilidade na maioria dos mercados de ações internacionais.

Os recentes ataques ocorridos na Europa sugerem que há uma grande possibilidade de novos ataques acontecerem. Estes ataques muitas vezes têm como alvo a economia de um determinado país. Assim, torna-se importante compreender o impacto do terrorismo nos mercados de capitais de forma a racionalizar cada evento e baixar a incerteza futura em relação ao terrorismo. Além disso, dadas as semelhanças entre os ataques terroristas e outros eventos catastróficos, o presente estudo pode servir também para auxiliar na compreensão da influência destes eventos catastróficos no mercado de capitais. Esta compreensão pode ser fulcral para os investidores, legisladores, reguladores e instituições financeiras reagirem de forma mais eficiente perante um determinado evento e garantirem, assim, o bom funcionamento dos mercados.

Dado que se torna impossível estudar todos os atentados ocorridos, foi necessário introduzir critérios de modo a delimitar a amostra do estudo. Desta forma, os eventos considerados dizem respeito aos ocorridos na União Europeia entre 2015 e 2017 e que resultaram em, pelo menos, oito mortos. Também serão incluídos os atentados ocorridos em Madrid e Londres em 2004 e 2005, respetivamente. A inclusão destes últimos no estudo permite compreender como os mercados reagem em diferentes espaços temporais. O trabalho contém uma descrição sucinta dos ataques terroristas analisados na presente investigação.

Para esta análise foi utilizada a metodologia de estudo de eventos. Deste modo, o cálculo dos retornos anormais no dia do evento (ou dia seguinte, no caso de os mercados estarem fechados no dia do evento) permite compreender se houve influência ou não de um determinado ataque terrorista no mercado de capitais e, em caso afirmativo, de que forma os mercados foram afetados (positivamente ou negativamente). Para estes cálculos, recorreu-se à base de dados do principal índice de cada país afetado pelo ataque (índice doméstico), do índice europeu FTSE Euro 100, do índice norte-americano S&P 500, do índice asiático Dow Jones Singapura e, por fim, do índice representativo do setor dos transportes Dow Jones Transportation. Desta forma, o objetivo deste estudo consiste na análise dos retornos anormais dos índices referidos (na data dos eventos em análise), de modo a averiguar quais os eventos responsáveis pela criação de um determinado impacto no mercado de capitais, qual a direção desse impacto e qual a duração do mesmo.

O estudo encontra-se organizado da seguinte forma: o capítulo 2 (revisão de literatura) apresenta uma breve descrição sobre o terrorismo, o mercado de capitais e a relação existente entre ambos. Assim, este capítulo foca-se principalmente na apresentação de estudos existentes acerca do impacto do terrorismo (ou outros eventos considerados catastróficos) no mercado de capitais. No capítulo 3, está descrita a metodologia de estudo de eventos que será utilizada neste estudo. Além disso, pode-se encontrar informação sobre os dados utilizados e a descrição dos eventos a analisar. Ainda no capítulo 3, estão descritos os testes estatísticos necessários para apontar a significância dos cálculos realizados. O capítulo 4 diz respeito à análise e discussão dos resultados obtidos e, finalmente, no capítulo 5 apresentam-se as conclusões do estudo em questão, as suas limitações e possíveis sugestões para estudos posteriores.

## **CAPÍTULO II – Revisão de Literatura**



## CAPÍTULO II - Revisão de Literatura

### 2.1. Terrorismo

O terrorismo não é um fenómeno novo (Carter *et al.*, 1998). O termo está sujeito a diversas interpretações, tornando-se, assim, difícil encontrar a sua definição exata. Isto mostra que o terrorismo não é entendido da mesma forma por todos os indivíduos. A ONU define o terrorismo como “*criminal acts, including against civilians, committed with the intent to cause death or serious bodily injury, or taking of hostages, with the purpose to provoke a state of terror in the general public or in a group of persons or particular persons, intimidate a population or compel a government or an international organization to do or to abstain from doing any act, which constitute offences within the scope of and as defined in the international conventions and protocols relating to terrorism, are under no circumstances justifiable by considerations of a political, philosophical, ideological, racial, ethnic, religious or other similar nature*”.

Atualmente, o terrorismo tem apresentado novos padrões, mudando de alvos militares para alvos civis (Johnston e Nedelescu, 2005). A literatura económica sugere que o terrorismo apresenta tanto consequências diretas como indiretas. As consequências diretas do terrorismo abrangem a perda de vidas e a destruição de propriedade, as respostas à emergência, a restauração dos sistemas e das infraestruturas afetadas e a prestação de assistência temporária de vida. Estas consequências são custos que normalmente estão associados a um curto período (Johnston e Nedelescu, 2005). No entanto, o terrorismo gera outras consequências indiretas significativas como a interferência na confiança dos investidores (Chesney *et al.*, 2011) e o aumento dos custos com políticas contra o terrorismo (Cam, 2007). Eckstein e Tsiddon (2004) demonstraram que os ataques terroristas afetam variáveis económicas como o consumo, o investimento

e a balança comercial. Segundo Enders e Olson (2012), os custos indiretos resultantes dos ataques terroristas são os mais difíceis de quantificar e são considerados custos de longo prazo uma vez que persistem até os terroristas cessarem a sua atividade (Cam, 2007).

A maioria dos estudos existentes sobre o terrorismo foca-se na sua racionalização, dando importância, assim, à definição das suas causas e consequências. Poucos estudos demonstram o impacto que o terrorismo pode ter no mercado de capitais. Este impacto só começou a ser estudado depois do ataque em Nova Iorque a 11 de setembro de 2001. Desde então, a literatura existente acerca da relação entre o terrorismo e o mercado de capitais está a crescer rapidamente, apesar de se encontrar ainda numa fase embrionária. Dado que o preço das ações reflete as expectativas e receios dos investidores, o mesmo pode ser influenciado pelo terrorismo (Chen e Siems, 2004). O terrorismo funciona, assim, como um fator externo que tem influência no preço das ações e, em excesso, pode influenciar o mercado de capitais (Kaplanski e Levy, 2010). Desta forma, e uma vez que a frequência de ataques terroristas tem vindo a aumentar na União Europeia nos últimos anos, torna-se relevante não só estudar as causas e consequências do terrorismo como também investigar e atualizar a influência do terrorismo no mercado de capitais.

## 2.2. Mercado de Capitais

O mercado de capitais faz parte do mercado financeiro e funciona como intermediário para a negociação de instrumentos financeiros e valores mobiliários, que não revestem a natureza de instrumentos financeiros de curto prazo, como ações e obrigações, entre compradores e vendedores. É um meio pelo qual os cidadãos podem realizar investimentos e as empresas podem obter financiamento para um negócio.

Os investidores devem considerar todas as informações disponíveis para decidir investir ou não numa determinada empresa. Desta forma, espera-se que os preços das ações reflitam toda a informação relevante. Note-se que os preços podem ser afetados por diversos fatores, internos ou externos, como por exemplo o desempenho da empresa (interno) ou mudanças na macroeconomia (externo).

Malkiel (2003) mostra que os investidores podem ter uma sub-reação ou sobre-reação perante o conhecimento de novas notícias. Uma sub-reação dos investidores significa que estes não deram relevância às novas notícias, enquanto que uma sobre-reação revela uma importância elevada dada às mesmas, causando, assim, uma mudança drástica no preço das ações (normalmente de curto prazo). Barberis *et al.* (1998), revelam que a sub-reação anteriormente mencionada pode resultar de um único anúncio de lucros, demonstrando, por exemplo, que os investidores não deram importância ao anúncio referido. No entanto, os autores demonstraram que vários anúncios consecutivos de lucros são relevantes para os investidores, podendo causar uma sobre-reação nos mesmos.

O próprio anúncio de dividendos feito por uma determinada empresa também pode estar associado a mudanças nos preços das ações desta empresa. Isto acontece porque os dividendos podem sinalizar informação aos investidores acerca do desempenho futuro da empresa, podendo alterar, assim, a confiança dos mesmos. Suwanna (2012) estudou a relação entre o anúncio de dividendos e o preço das ações em 60 empresas do mercado de capitais da Tailândia (SET), utilizando a metodologia de estudo de eventos. Desta forma, e tendo em consideração o período de 2005 a 2010, Suwanna (2012) concluiu que os preços das ações aumentam significativamente após o anúncio de dividendos. Chiek e Akpan (2016) chegaram à mesma conclusão após analisarem os preços das ações dos setores do gás e petróleo na Nigéria.

### 2.3. Terrorismo e o Mercado de Capitais

O terrorismo e os mercados financeiros podem ter diversas relações. Por um lado, os últimos podem ser vítima direta ou indireta do terrorismo. Por outro lado, podem estar ligados ao financiamento deste fenómeno, suportando as atividades terroristas ou servindo de canal para o seu financiamento de forma inconsciente (Barbosa, 2014). No estudo analisaremos os efeitos causados no mercado de capitais, na condição de vítima.

Como mencionam Becker e Rubinstein (2004), um determinado ataque terrorista gera uma reação negativa por parte dos mercados financeiros. Após este efeito negativo inicial provocado por altos níveis de incerteza, torna-se necessário avaliar o impacto de longo prazo da crise e o *timing* para que os mercados retomam ao seu estado pré-crise (Taylor, 2004). Uma vez que os mercados financeiros se movimentam de acordo com as expectativas dos investidores em relação ao futuro, cada evento é único, pelo que pode ser analisado o respetivo impacto individual nos mercados.

Cam e Ramiah (2014) analisaram o comportamento dos investidores na presença de um único evento de larga escala, o ataque terrorista decorrido em Nova Iorque a 11 de setembro de 2001. Concluíram que houve uma sobre-reação significativa no preço das ações. Esta reação por parte dos investidores é compreensível dado os danos ocorridos no evento e a elevada atenção dada ao mesmo por parte dos media. Um estudo semelhante foi feito por Drakos (2010). Este autor, através de uma amostra de 22 países, concluiu que a atividade terrorista gera retornos significativamente inferiores nas ações no dia do ataque. Além disso, o efeito negativo da atividade terrorista é substancialmente amplificado com o aumento dos efeitos psicossociais (Drakos, 2010). Por um lado, o estudo em questão evidencia o mecanismo subjacente através do qual o terrorismo afeta

o mercado de ações e, por outro lado, proporciona um maior suporte empírico em relação ao efeito do sentimento dos investidores nos mercados acionistas.

Na literatura encontram-se diversos estudos que demonstram o impacto global ou nacional de vários ataques terroristas nos mercados financeiros ou em determinadas indústrias. A maioria dos estudos que analisam o impacto do terrorismo no mercado de capitais utiliza a metodologia de estudo de eventos. No entanto, também podem ser utilizadas outras técnicas, nomeadamente econométricas, como uma metodologia não-paramétrica e o modelo de heteroscedasticidade condicional auto-regressiva generalizada (GARCH) combinado com a teoria de valores extremos (EVT). As metodologias referidas anteriormente foram utilizadas por Chesney *et al.* (2011), num estudo que visava analisar o impacto de 77 ataques terroristas no comportamento dos mercados de ações, títulos e derivados. Neste estudo também se comparam os efeitos do terrorismo com outros eventos como crises financeiras e catástrofes naturais nos mercados previamente mencionados.

Eldor e Melnick (2004), através do uso de modelos econométricos, analisaram a reação do mercado acionista e do mercado de câmbios face a eventos de terrorismo. Para tal, utilizaram 639 ataques terroristas ocorridos entre 1993 e 2003 em Israel. Separaram os diversos ataques por proximidade ao local de ataque, tipo de ataque, alvo, número de fatalidades e o número de ataques por dia. Apenas os ataques suicidas e o número de vítimas têm um efeito permanente nos mercados estudados. O mesmo não acontece com a proximidade ao local do ataque. Os ataques ocorridos em transportes têm um efeito transitório no mercado de ações enquanto que noutros alvos não existe nenhum efeito. A principal conclusão deste estudo é que a maioria dos ataques teve um efeito negativo permanente apenas no mercado de ações.

Através da metodologia de estudo de eventos, Chen e Siems (2004) analisaram o impacto de 14 ataques terroristas ou invasões militares no mercado acionista norte americano. Segundo este estudo, os dois ataques com maior impacto no mercado em questão foram a Invasão do Kuwait e o ataque ao World Trade Center em 2001. Desta forma, os autores decidiram avaliar a influência destes dois eventos em diversos índices. Concluíram que os ataques terroristas e as invasões militares têm realmente o poder de afetar os mercados de capitais mundiais, mas num curto período de tempo. O mercado de capitais dos Estados Unidos da América tem-se tornado cada vez mais capaz de ultrapassar o choque causado por ataques terroristas (Chen e Siems, 2004). Ferguson (2003) refere que, no caso do 11 de setembro, a Reserva Federal dos EUA assegurou que o sistema de pagamentos não sofresse qualquer interrupção, através do fornecimento de liquidez necessária aos mercados. Desta forma, os mercados voltaram ao funcionamento normal com rapidez e eficácia.

Num estudo realizado por Arin *et al.* (2008), investigou-se o efeito de eventos terroristas nos mercados financeiros de 6 países (Indonésia, Israel, Espanha, Tailândia, Turquia e Reino Unido). Foi demonstrado que o terrorismo tem um efeito significativo nos mercados de ações dos países estudados, através de alterações na volatilidade dos mesmos. Também se chegou à conclusão de que a magnitude dos ataques terroristas é maior em mercados emergentes.

Num estudo mais recente, Bonekamp e Veen (2017) analisaram diversos ataques, nomeadamente o de Nova Iorque (2001), Madrid (2004), Londres (2005), Boston (2013), Paris (2015), Bruxelas (2016), Nice (2016) e Berlim (2016). Os resultados não são consistentes em todos os ataques, mas mostram que, o impacto, quando existente, é relativamente pequeno e breve.

Com uma amostra de 48 atentados após a Guerra Fria, Ramos (2016) fez uma comparação entre os ataques ocorridos antes e após o 11 de setembro. Para tal, utilizou a metodologia de estudo de eventos e analisou não só diversos índices bolsistas, como também fez uma análise a vários setores.

Assim como Ramos (2016), muitos autores estudaram o impacto de um determinado ataque terrorista numa determinada indústria. Considerando apenas o ataque a 11 de setembro, Drakos (2004) analisou os preços diários das ações durante dois anos de treze empresas da indústria aérea presentes em vários índices bolsistas. Mostrou que as avaliações do mercado das ações em estudo foram significativamente afetadas negativamente devido à percepção de um maior risco por parte dos consumidores (o que diminuiu a procura) e pelos prémios de seguro mais elevados que se seguiram às reavaliações feitas por parte das companhias de seguro. Também após o 11 de Setembro, Cam (2008) mostrou que empresas aéreas, hoteleiras e de lazer apresentaram retornos negativos anormais. Assim, nota-se que muitas indústrias são afetadas negativamente por eventos como ataques terroristas.

No entanto, devido à procura de investimentos estáveis por parte dos investidores, alguns mercados podem apresentar resultados positivos (Chen e Siems, 2004). Desta forma, Apergis e Apergis (2016) provaram que um ataque terrorista nem sempre gera um efeito negativo numa determinada indústria. Utilizaram uma amostra de 24 empresas da indústria da defesa a nível internacional e consideraram para a análise o ataque terrorista ocorrido em Paris em novembro de 2015. Concluíram que, em comparação com um período de cinco dias antes do evento, houve um aumento na média dos retornos anormais para as empresas em questão no dia do ataque (ou no dia seguinte, no caso dos mercados que já estavam fechados), assim como também nos dias seguintes ao mesmo. Desta forma, o efeito positivo do evento na indústria analisada demonstra que os investidores

esperavam novos ataques, preferindo as ações da indústria da defesa (dada a sua importância no combate ao terrorismo).

A relação entre os atentados em Madrid (2004) e Londres (2005) e o mercado de capitais foi estudada por Kolias *et al.* (2011). Na maioria dos setores de Espanha, registaram-se retornos anormais significativos, o que não aconteceu no caso do atentado em Londres. O mercado de capitais de Londres recuperou muito mais depressa que no caso de Madrid. Não obstante, os resultados apontaram para um impacto provisório nos retornos e na volatilidade.

#### 2.4. Outros Eventos e o Mercado de Capitais

O estudo de eventos catastróficos também possibilita algumas visões e ideias alternativas ao efeito deixado no mercado de capitais. Estes eventos, assim como os ataques terroristas, são eventos raros e imprevisíveis, isto é, com baixa probabilidade de ocorrência e acontecem de forma inesperada. Para o mercado de capitais, estes eventos são considerados choques exógenos uma vez que não são considerados eventos económicos ou financeiros, mas têm o potencial de fazer alterações neste mercado de forma significativa (Cam, 2007). Desta forma, existem características comuns entre ataques terroristas e determinados eventos catastróficos como desastres aéreos, sismos, guerras, entre outros. Torna-se relevante então entender o que já foi estudado acerca destes eventos e o seu impacto no mercado de capitais.

Muitos dos estudos que avaliam o sentimento dos investidores passam pela análise dos acidentes de aviação e o seu impacto nos mercados financeiros. Chance e Ferris



(1987) investigaram o impacto de acidentes de aviação nos mercados de capitais de empresas da indústria aérea. Concluíram que apenas as empresas afetadas pelos acidentes supramencionados evidenciavam descidas acentuadas nos preços das suas ações. As ações de outras empresas aéreas não envolvidas nos acidentes não apresentavam mudanças significativas. Um estudo semelhante foi realizado por Kaplansky e Levy (2010), onde se demonstrou que os efeitos dos acidentes de aviação são maiores em pequenas empresas e com ações mais arriscadas e em empresas pertencentes a indústrias pouco estáveis. Assim, após os acidentes aéreos, os investidores tornam-se mais ansiosos, pelo que se assiste a uma redução a curto prazo na procura de ativos com risco, o que afeta os preços das ações. O sentimento dos investidores pode influenciar o preço de um ativo e, em excesso, pode realmente afetar o mercado de capitais. (Kaplanski e Levy, 2010).

Shan e Gong (2012) analisaram o efeito de um evento de circunstâncias extremas, nomeadamente o sismo de Wenchuan, nos retornos das ações. Concluíram que, nos 12 meses seguintes ao sismo, os retornos das ações em empresas perto do epicentro do mesmo eram significativamente mais baixos e que estes resultados não eram explicados pelas perdas económicas nem pelo risco sistemático. Através da metodologia de estudo de eventos, Urquhart e Hudson (2016) analisaram a influência do período de Blitz (bombardeamento ocorrido na Inglaterra durante a Segunda Guerra Mundial) no comportamento dos investidores. A análise deste período torna-se interessante na medida em que um dos maiores centros financeiros (Londres) estava sofrendo ataques aéreos constantemente. Mostrou-se que neste período havia um sentimento negativo nos investidores em relação aos retornos das ações, confirmando, assim, a tese de que eventos de circunstâncias extremas podem afetar a confiança dos investidores e, conseqüentemente, o mercado de capitais.

Esta confiança dos investidores nem sempre é afetada apenas por eventos raros e inesperados. O clima de uma determinada região também pode ser uma das formas para analisar o efeito da confiança dos investidores no mercado de capitais. Chang *et al.* (2006) investigaram a relação existente entre os fatores climáticos (nomeadamente a temperatura, humidade e cobertura das nuvens) e os retornos nos mercados de ações em Taiwan. Concluíram que a temperatura e a cobertura das nuvens têm um efeito significativo nos retornos das ações na região estudada. Deste modo, verificou-se que os investidores estão mais dispostos a investir quando existem altas temperaturas e baixa cobertura de nuvens do que quando o clima é caracterizado por baixas temperaturas e alta cobertura de nuvens.

Na área do desporto também existe muita pesquisa acerca dos sentimentos dos investidores. Por exemplo, Ashton *et al.* (2003) analisaram o efeito do sucesso do desporto na Bolsa de Valores de Londres. Mostraram que as vitórias da seleção nacional da Inglaterra tinham um efeito positivo no índice FTSE 100.

## 2.5. A Eficiência dos Mercados

Outros estudos referem a eficiência dos mercados quando ocorre um ataque terrorista. Segundo Fama (1970), um mercado é eficiente quando os preços refletem totalmente toda a informação conhecida. Normalmente, são aplicadas as noções de Fama (1970) sobre três formas de eficiência: forma fraca, semiforte e forte. Estudos empíricos têm mostrado que os mercados são eficientes na forma fraca ou semi-forte, mas raramente na forma forte (Wang e Corbett, 2008). Eventos catastróficos como ataques terroristas são bons exemplos para testar a eficiência dos mercados.

Wang e Corbett (2008) encontraram evidência de que na indústria dos seguros, apesar de ter apresentado elevados retornos anormais após o 11 de setembro, os investidores foram racionais e responderam às expectativas do aumento da procura por seguros. Após a abertura das bolsas a 17 de setembro, os retornos não foram significativamente diferentes de zero, o que está em concordância com a hipótese da eficiência dos mercados.

Utilizando 27 companhias aéreas americanas, canadanas e europeias, Kolaric e Schiereck (2016) também demonstraram que o ajustamento dos preços das ações está em sintonia com a hipótese da eficiência dos mercados. Foram considerados os ataques em Paris (2015) e Bruxelas (2016), sendo que estes geraram um efeito de curto prazo na avaliação das companhias estudadas. No entanto, este efeito foi inferior no caso do ataque em Bruxelas. As empresas mais pequenas e mais concentradas geograficamente foram menos afetadas que as restantes.

## **CAPÍTULO III - Metodologia**

## **CAPÍTULO III – Metodologia**

### **3.1. Estudo de Eventos**

Para avaliar o efeito de um determinado evento no retorno de uma ação ou índice podem ser utilizadas diversas metodologias. Contudo, a mais comum e utilizada para esta finalidade é a metodologia de estudo de eventos (Schuurman, 2017). Desta forma, esta será a metodologia utilizada no presente estudo.

A metodologia de estudo de eventos tem como principal objetivo avaliar o impacto de um acontecimento sobre a rentabilidade de uma ação ou índice através da identificação de retornos anormais perante esse acontecimento (Fama *et al.*, 1969). Um determinado evento gera uma reação favorável ou desfavorável nos investidores, dando origem, assim, a retornos anormais positivos ou negativos, respetivamente (Chen e Siems, 2004). Desta forma, a análise dos retornos anormais em diversos índices é um meio de avaliar a resposta de um setor ou mercado de capitais a um determinado evento (Fama *et al.*, 1969).

A base da metodologia de estudo de eventos é a hipótese dos mercados eficientes, apresentada por Fama *et al.* (1969). Esta hipótese revela que, à medida que novas informações são conhecidas pelo mercado, estas são ponderadas pelos investidores que avaliam o seu impacto atual e futuro. As novas informações podem ser resultado de um evento inesperado, como ataques terroristas. Desta forma, os novos resultados da avaliação por parte dos investidores geram mudanças de preços que podem então ser atribuídas a eventos específicos. Segundo Schwert (1981), o ponto forte da metodologia em questão reside na sua capacidade de identificar as mudanças anormais uma vez que se baseia na avaliação global de muitos investidores que processam rapidamente todas as informações disponíveis para avaliar o valor de mercado de cada ação individual.

De acordo com Campbell *et al.* (1997), a metodologia de estudo de eventos não apresenta uma estrutura fixa. No entanto, os autores descrevem que a sua análise pode ser constituída por sete etapas. A primeira consiste na definição do evento, a sua data de ocorrência (definida como data zero) e o período a ser analisado, denominado de janela de evento. Após esta etapa, deve-se escolher e explicitar os critérios da seleção da amostra (segunda etapa). A terceira etapa equivale à escolha dos critérios de mensuração dos retornos normais e anormais. Após estes critérios definidos, deve-se passar à etapa do procedimento de estimação (quarta etapa) que consiste na identificação de um período, geralmente anterior ao evento, designado por janela de estimação. A quinta etapa é caracterizada pelo procedimento de teste, onde são calculados os retornos anormais e a respetiva significância estatística. A sexta etapa consiste na apresentação dos resultados empíricos da análise juntamente com os cálculos utilizados. Finalmente, a última etapa passa pela interpretação e conclusão dos resultados empíricos.

### 3.2. Dados e Variáveis da Investigação

Neste estudo, utiliza-se a metodologia de estudo de eventos baseada no estudo de Chen e Siems (2004). Os eventos considerados dizem respeito aos ataques terroristas ocorridos na União Europeia entre os anos de 2015 e 2017 que efetivamente resultaram em 8 ou mais vítimas mortais. Também serão analisados os ataques ocorridos em Madrid e Londres, a 11 de março de 2004 e 7 de julho de 2005, respetivamente. Os últimos são englobados no estudo de forma a compreender se a resposta dos mercados de capitais face a ataques terroristas sofreu alguma alteração com o passar do tempo. Foram escolhidos estes dois atentados uma vez que também ocorreram na UE e a sua dimensão é similar

aos restantes atentados analisados. Todos os eventos considerados no presente estudo encontram-se descritos no subcapítulo seguinte.

A data do evento consiste na data em que ocorreu o ataque terrorista, no caso dos mercados estarem abertos nesse dia da ocorrência, ou no dia seguinte a estes ataques, se os mercados estiverem fechados no dia do ataque. Considerou-se duas janelas de evento referentes aos períodos de 5 e 10 dias após o evento. Desta forma, a data do evento é  $t=0$  e as janelas de evento correspondem a  $t = +5$  e  $t = +10$ . A escolha destas duas janelas ajuda a compreender o quão rapidamente o mercado absorveu a notícia. Por vezes, a incerteza inicial persiste, o que mantém os preços das ações em baixa, no entanto, outras vezes, o pânico causado pelo evento pode ser reduzido devido a novas informações que aliviam as tensões no mercado ou ações políticas, que podem promover uma maior estabilidade no mercado (Chen e Siems, 2004).

Em relação à base de dados, serão utilizados tanto os dados diários do principal índice referente ao país afetado, índice doméstico, como também de outros três índices bolsistas representativos dos continentes europeu, americano e asiático (FTSE Euro 100 *Index*, S&P 500 e Dow Jones Singapore, respetivamente). O índice FTSE Euro 100 representa o desempenho das empresas *blue chips* mais capitalizadas dos países europeus e que fazem parte da UE. Já o S&P 500 é um índice americano baseado na capitalização bolsista de 500 grandes empresas com ações listadas no NYSE ou Nasdaq. É um dos índices mais seguidos e é considerado um bom representante do mercado norte-americano. O grupo de índices globais Dow Jones inclui diversos índices, nomeadamente globais, regionais, domésticos, setoriais, entre outros, que providenciam uma cobertura de 95% da capitalização bolsista de mercados desenvolvidos e emergentes. O índice escolhido como representativo do mercado asiático faz parte deste grupo de índices. Quanto aos índices domésticos que dizem respeito à Espanha (IBEX 35), Inglaterra (FTSE 100), França

(CAC 40), Bélgica (BEL 20) e Alemanha (DAX 30) correspondem aos principais índices destes países. Será também analisada a influência dos ataques terroristas no setor dos transportes, através do índice Dow Jones Transportation Average. Este setor foi selecionado para análise por ser transversal a todos os restantes e porque muitos dos ataques tiveram por alvo meios de transporte. O índice Dow Jones Transportation incorpora vinte grandes empresas do setor dos transportes. Os dados dos índices supramencionados serão obtidos através dos *sites Finance Yahoo e The Wall Street Journal*.

### 3.2.1. Descrição dos Ataques Terroristas

Uma vez que é impossível considerar todos os eventos classificados ou classificáveis como atentados terroristas, definiu-se critérios para delimitar a amostra do estudo. Como referido previamente neste capítulo, este estudo engloba todos os ataques terroristas ocorridos na União Europeia entre 2015 e 2017 e que deram origem a oito ou mais vítimas mortais. O estudo em questão também engloba os atentados ocorridos a 11 de março de 2004 em Madrid e 7 de julho de 2005 em Londres. Desta forma, este subcapítulo apresenta uma breve descrição dos eventos considerados no presente estudo. Os atentados que se apresentam a seguir encontram-se ordenados de forma cronológica:

1. Atentado de 11 de março de 2004 – Espanha: Dez bombas explodiram junto à estação de Atocha, no centro de Madrid e em quatro comboios. Os ataques foram dirigidos por uma célula terrorista inspirada pela Al-Qaeda. No total, 191 pessoas



- foram mortas e mais de 1800 feridas (fonte: <https://www.britannica.com/event/Madrid-train-bombings-of-2004>).
2. Atentado de 7 de julho de 2005 – Inglaterra: Uma série de explosões atingiu o sistema de transportes públicos de Londres em menos de uma hora, resultando na morte de 56 pessoas (incluindo os quatro bombistas suicidas que originaram o ataque). Cerca de 700 pessoas ficaram feridas (fonte: <https://edition.cnn.com/2013/11/06/world/europe/july-7-2005-london-bombings-fast-facts/>).
  3. Atentado de 7-9 de janeiro de 2015 – França: Ataque armado ao jornal satírico francês *Charlie Hebdo* e invasão a um supermercado na periferia de Paris. Na mesma data, um polícia foi morto na rua por um dos envolvidos no atentado. O Estado Islâmico reivindicou o ataque. Os três ataques deram origem a 17 vítimas mortais (fonte: <http://www.bbc.com/news/world-europe-30708237>).
  4. Atentado de 13 de novembro de 2015 – França: Série de atentados terroristas decorridos em Paris e Saint-Denis. No total, aconteceram seis ataques distintos, o que resultou em cerca de 130 mortos e mais de 300 feridos. O ataque mais mortal ocorreu no teatro Bataclan, onde se assistia a um concerto musical. A série de ataques foi reivindicada pelo Estado Islâmico (fonte: <https://edition.cnn.com/2015/11/13/world/paris-shooting/index.html>).
  5. Atentado de 22 de março de 2016 – Bélgica: Bombardeamentos na cidade de Bruxelas causaram a morte de 35 pessoas (incluindo três terroristas) e deixaram

outras 300 feridas. Os ataques ocorreram no aeroporto de Zaventem e na estação de metro de Maalbeek. Poucas horas depois do ataque, o Estado Islâmico reivindicou a autoria dos ataques (fonte: <http://www.bbc.com/news/world-europe-35869985>).

6. Atentado de 14 de julho de 2016 – França: Um caminhão conduzido por um muçulmano invade a avenida marginal de Nice enquanto se celebrava o Dia da Bastilha. Foram mortas 86 pessoas e mais de 300 pessoas tiveram que receber tratamento hospitalar (fonte: <http://www.bbc.com/news/world-europe-36801671>).
7. Atentado de 19 de dezembro de 2016 – Alemanha: Um atropelamento coletivo realizado através da utilização de caminhão vitimizou 12 pessoas e deixou cerca de 50 feridas. O local do ataque foi o mercado de Natal no centro de Berlim (fonte: <http://www.bbc.com/news/world-europe-38377428>).
8. Atentado de 22 de maio de 2017 – Inglaterra: Uma dupla explosão no Manchester Arena, na cidade de Manchester, originou 22 mortos e dezenas de feridos. O ataque foi realizado por um bombista suicida logo após um concerto musical (fonte: <http://www.bbc.com/news/uk-england-manchester-40008389>).
9. Atentado de 3 de junho de 2017 – Inglaterra: Diferentes atos terroristas no centro de Londres, nomeadamente um atropelamento na *London Bridge* e

apunhalamentos em *Borough market*, provocaram a morte de oito civis. Os três suspeitos foram abatidos pelas autoridades inglesas e mais de 40 pessoas foram transportadas para unidades hospitalares (fonte: <http://www.bbc.com/news/uk-england-london-40147164>).

10. Atentado de 17 de agosto de 2017 – Espanha: Pelo menos 14 pessoas foram mortas e 100 feridas quando um motorista muçulmano atropelou propositalmente vários pedestres em *La Ramba*, uma das ruas mais populares de Barcelona. A autoria do ataque foi assumida pelo Estado Islâmico do Iraque e do Levante (fonte: <http://www.telegraph.co.uk/news/2017/08/17/everything-know-barcelona-terror-attack/>).

### 3.3. Cálculos e Significância Estatística

A base de dados, anteriormente referida, permite, assim, o cálculo das rendibilidades diárias contínuas através da fórmula de cálculo logarítmica (equação 1). Esta fórmula logarítmica de cálculo é a mais adequada neste caso uma vez que se pretende utilizar testes paramétricos (como mencionado posteriormente) e a fórmula em questão permite uma distribuição simétrica, ao contrário da assimetria vista na distribuição dos retornos calculados segundo a fórmula discreta. Assim, obtém-se então os retornos normais dos índices referentes às datas da janela de estimação e janelas dos eventos. Na equação 1,  $R_{jt}$  representa a taxa observada de retorno real para o índice de ações  $j$  no período  $t$  (retornos

normais),  $P_t$  diz respeito à cotação do índice  $j$  no período  $t$  e  $P_{j,t-1}$  refere-se à cotação do índice  $j$  no dia anterior a  $t$ .

$$R_{jt} = \ln \left( \frac{P_{jt}}{P_{j,t-1}} \right) \quad (1)$$

Após o cálculo dos retornos diários normais é agora possível calcular os retornos anormais para o dia do evento e janelas do mesmo de acordo com o modelo de retornos ajustado à média (constante). Este cálculo está representado na equação 2. Nesta equação,  $A_{jt}$  representa o retorno anormal do índice de ações  $j$  no dia  $t$  e  $R_{jt}$ , como referido anteriormente, refere-se aos retornos normais.

$$A_{jt} = R_{jt} - \bar{R}_j \quad (2)$$

Em relação à componente  $R_j$  médio, calcula-se de acordo com a equação 3. Para este cálculo, considerou-se uma janela de estimação de 20 dias, a partir de  $t = -30$  e até  $t = -11$  em relação à data do evento ( $t = 0$ ). Desta forma, não se inclui na janela de estimação nem a data do evento nem a janela do mesmo, de modo a evitar que os parâmetros sejam influenciados pelo evento em si. Sendo assim, o valor de  $R_j$  médio corresponde, então, a uma média simples dos retornos diários de 20 dias do índice de ações na janela de estimação definida. Assume-se, assim, que o valor esperado para a rendibilidade dos índices nas datas dos eventos estudados resulta de uma média aritmética dos retornos passados desses índices. Esta rendibilidade em causa é calculada através da seguinte fórmula:

$$\bar{R}_j = \frac{1}{20} \sum_{t=-30}^{-11} R_{jt} \quad (3)$$

No que diz respeito às janelas de evento já referidas ( $t = +5$  e  $t = +10$ ), também se calculou os retornos anormais cumulativos ( $CAR$ 's). Estes valores são obtidos pela equação seguinte, onde  $CAR_t$  representa o retorno anormal cumulativo no tempo  $t$ . Deste modo, os  $CAR$ 's de 6 e 11 dias são obtidos através do somatório dos resultados dos retornos anormais entre a data zero até os dias +5 e +10, respetivamente.

$$CAR_t = \sum_t A_{jt} \quad (4)$$

Após a obtenção de todos os cálculos referidos anteriormente, pode-se utilizar uma análise estatística para se verificar a relevância do resultado obtido. Brown e Warner (1985) introduziram o teste de significância estatística que permite averiguar se um determinado retorno anormal é estatisticamente diferente de zero, isto é, se o evento em estudo não teve impacto nos retornos das ações. Desta forma, neste estudo testam-se as seguintes duas hipóteses nulas para cada evento:

$H1_0$ : O retorno anormal do dia do evento é igual a zero e, portanto, não houve impacto imediato do evento nos índices estudados.

$H1_1$ : O retorno anormal do dia do evento é diferente de zero.

$H2_0$ : Os retornos anormais cumulativos para as duas janelas de evento são iguais a zero e, portanto, não houve impacto posterior do evento nos índices estudados.

$H2_1$ : Os retornos anormais cumulativos para as duas janelas de evento são diferentes de zero.

As hipóteses nulas referem, assim, os três períodos considerados no estudo (dia do evento e períodos de 5 e 10 dias após o mesmo). O teste estatístico a utilizar para as hipóteses nulas mencionadas neste estudo consiste no teste  $T$  de Student. Dado que este

último é um teste paramétrico, torna-se necessário verificar a normalidade das amostras. No entanto, e apesar dos retornos das ações não serem normalmente distribuídos, pode-se assumir que os retornos dos índices seguem uma distribuição normal (Brown e Warner, 1985).

O teste para a primeira hipótese nula apresentada consiste na razão entre o retorno anormal do dia do evento e o desvio-padrão da janela de estimação, como se pode observar na equação 4. Este teste é repetido para cada evento e para cada índice ( $j$ ).

$$t_{AR} = \frac{A_{j0}}{\sigma_{(A_{jt})}} \quad (5)$$

Para o cálculo do desvio padrão da janela de estimação ( $\sigma_{(A_{jt})}$ ) utiliza-se a fórmula presente na equação 6.

$$\sigma_{(A_{jt})} = \sqrt{\frac{\sum_{t=-30}^{t=-11} (A_{jt} - \bar{A}_j)^2}{19}} \quad (6)$$

Em relação ao teste estatístico para a segunda hipótese, obtém-se através da seguinte fórmula:

$$t_{CAR} = \frac{CAR_{jt}}{\sigma_{(CAR_{jt})}} \quad (7)$$

O desvio padrão da equação anterior calcula-se de acordo com a equação 8, onde  $L2$  corresponde ao número total de retornos anormais utilizados na soma para obtenção dos valores dos retornos anormais cumulativos. Assim,  $L2$  assume o valor de 6 e 11 para as janelas de evento  $t=+5$  e  $t=+10$ , respetivamente.

$$\sigma_{(CAR_{jt})} = \sqrt{L2 \times \sigma_{A_{jt}}^2} \quad (8)$$

Nos dois testes estatísticos mencionados, para testar as hipóteses nulas em estudo, serão utilizados intervalos de confiança de 99%, 95% e 90%, o que corresponde a níveis de significância de 1%, 5% e 10%, respetivamente. Desta forma, e tendo em conta que o número de graus de liberdade corresponde ao número de dias da janela de estimação menos uma unidade (que no presente estudo assume o valor 19), os valores para o  $t$  crítico correspondem a 2.861, 2.093 e 1.729 para os níveis de confiança de 1%, 5% e 10% respetivamente. Estes valores estão presentes na tabela da distribuição  $T$  de Student que contém a área contida nas duas caudas laterais (bicaudal). Esta tabela é utilizada uma vez que, dadas as hipóteses apresentadas, os testes a realizar são bicaudais. Desta forma, para cada nível de confiança, rejeita-se a hipótese nula ( $H_0$ ) sempre que os valores calculados para o teste, de acordo com as equações 5 e 7, sejam superiores aos valores para os  $t$ 's críticos mencionados anteriormente ou inferiores ao inverso destes mesmos valores. A rejeição de  $H_0$  indica que os retornos anormais (ou retornos anormais cumulativos) não foram iguais a zero, havendo assim impacto de um determinado evento num dado índice. Este procedimento é feito tanto para os índices bolsistas em estudo como para o índice Dow Jones Transportation.

Ainda neste estudo, serão comparados os dois horizontes temporais em estudo, sendo o primeiro relativo aos atentados em Madrid e Londres (11 de março de 2004 e 7 de julho de 2005, respetivamente) e o segundo referente aos restantes atentados (ocorridos entre 2015 e 2017). Desta forma, pretende-se pronunciar acerca da resiliência dos mercados com o passar do tempo, isto é, de que forma reagem atualmente os mercados a este tipo de eventos e como reagiam num horizonte temporal mais distante. Para tal, utilizar-se-á,

então, a média obtida através das *cross-sections* para os dois horizontes temporais a analisar. Assim, aplica-se a equação seguinte, para cada horizonte temporal, para o cálculo dos retornos anormais médios do dia do evento ( $AAR_t$ ), onde  $t$  assume o valor 0.

$$AAR_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N AR_{i,t} \quad (9)$$

Em relação aos retornos anormais cumulativos médios ( $CAAR_t$ ) para os duas janelas de evento em estudo ( $t=+5$  e  $t=+10$ ), são calculados de acordo com a equação 10.

$$CAAR_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N CAR_{i,t} \quad (10)$$

Após os cálculos anteriores, poderá agora passar-se aos testes de significância estatística, para cada horizonte temporal, das seguintes hipóteses:

$H3_0$ : O retorno anormal médio do dia do evento é igual a zero e, portanto, não houve impacto imediato dos eventos nos índices estudados.

$H3_1$ : O retorno anormal médio do dia dos eventos é diferente de zero.

$H4_0$ : Os retornos anormais cumulativos médios para as duas janelas de evento são iguais a zero e, portanto, não houve impacto posterior dos eventos nos índices estudados.

$H4_1$ : Os retornos anormais cumulativos médios para as duas janelas de evento são diferentes de zero.

Para a terceira hipótese nula, e de acordo com Brown e Warner (1985), o teste de significância estatística para averiguar o valor do teste corresponde ao apresentado na equação seguinte:



$$t_{AAR_t} = \sqrt{N} \frac{AAR_t}{\sigma_{AAR_t}} \quad (11)$$

Nesta equação, o desvio padrão dos retornos anormais médios é calculado da seguinte forma:

$$\sigma_{AAR_t} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (AR_{i,t} - AAR_t)^2} \quad (12)$$

Em relação à quarta hipótese nula, o valor do teste obtém-se de acordo com a seguinte equação:

$$t_{CAAR_t} = \sqrt{N} \frac{CAAR_t}{\sigma_{CAAR_t}} \quad (13)$$

Quanto ao desvio padrão presente na equação anterior, é obtido através da equação 14.

$$\sigma_{CAAR_t} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (CAR_{i,t} - CAAR_t)^2} \quad (14)$$

Os níveis de significância utilizados serão os mesmos já referidos anteriormente neste trabalho (1%, 5% e 10%) e os valores para o  $t$  crítico correspondem a 3.499, 2.365 e 1.895, no caso do primeiro horizonte temporal, e a 2.576, 1.960 e 1.645 em relação ao segundo horizonte temporal (ambos para 1%, 5% e 10%, respetivamente). O critério de rejeição é o mesmo que o referido anteriormente neste trabalho.

No caso do índice Dow Jones Transportation, também utilizar-se-á a média obtida através das *cross-sections* (de todos os eventos em estudo) para analisar, na generalidade, a influência de ataques terroristas no setor dos transportes. As hipóteses nulas para esta análise correspondem, também, há terceira e quarta hipótese nula apresentadas anteriormente. Desta forma, calculam-se os valores para os retornos anormais médios e retornos anormais médios cumulativos (de 6 e 11 dias) de acordo com as equações 9 e 10 e através das equações 11, 12, 13 e 14 determinam-se os valores de teste. Estes serão comparados com os valores para o  $t$  crítico correspondentes a 3.250, 2.262 e 1.833 (9 graus de liberdade) para os níveis de significância de 1%, 5% e 10%, respetivamente. Todas as fórmulas apresentadas neste capítulo foram retiradas do estudo de Brown e Warner (1985) e do *site Event Study Tools*.

Também serão contabilizados os dias de recuperação de cada índice após a ocorrência de cada ataque terrorista. Assim, após a ocorrência do evento, irão ser comparados os valores da cotação do índice após o evento com os valores que cada índice assumia no dia anterior ao ataque. Sendo assim, a referência será o dia correspondente a  $t=-1$ . Se o índice apresentar valores mais elevados para os dias posteriores ao evento do que na data de referência, o valor para os dias de recuperação será nulo.

Resumindo, a metodologia abordada permite, assim, responder a questões como:

1. Que ataques terroristas estão associados a retornos anormais negativos no dia do ataque (ou dia seguinte) no índice doméstico? E quais os que dão origem a retornos anormais positivos?
2. Quais os ataques que originaram os retornos anormais mais elevados?
3. Qual o impacto global de um determinado ataque terrorista?
4. Como reagiram os mercados nos dias seguintes ao ataque?

5. Os ataques terroristas recentes estão associados a retornos anormais negativos significativos?
6. De que forma reagem os mercados atualmente a um ataque terrorista em comparação com a década anterior?
7. Quantos dias levam os índices para retornarem ao nível apresentado antes do ataque?
8. Qual a reação do setor dos transportes perante cada ataque estudado?
9. Em geral, o setor dos transportes é afetado por ataques terroristas?

## **CAPÍTULO IV – Apresentação e Discussão dos Resultados**

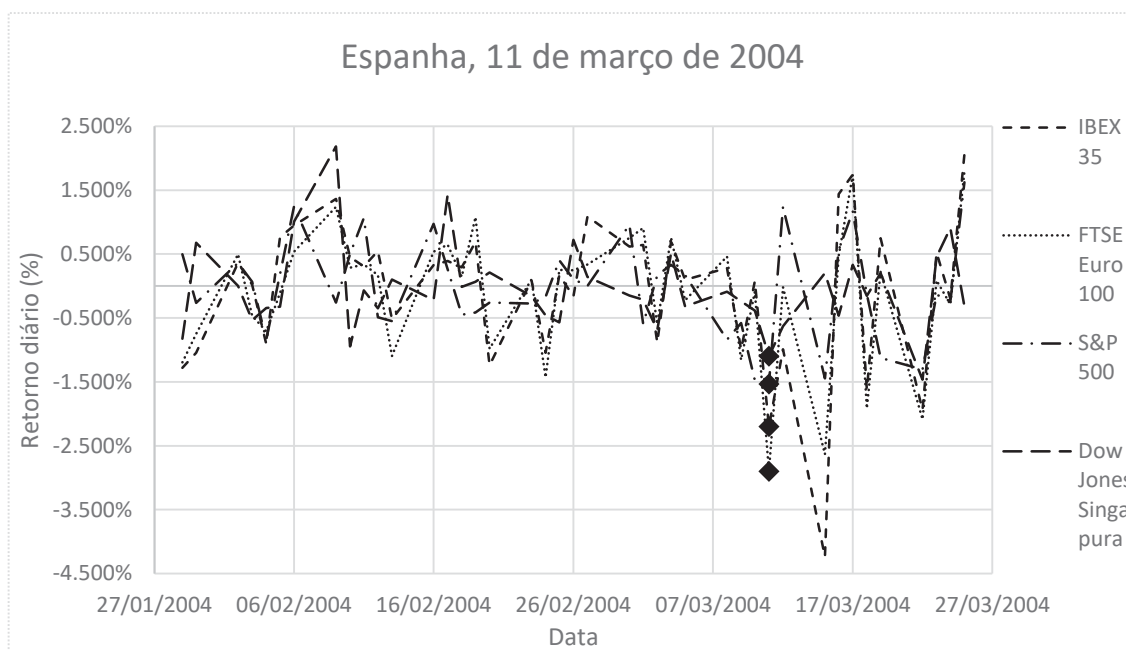
## **CAPÍTULO IV - Apresentação e Discussão dos Resultados**

### **4.1. Análise Individual dos Eventos**

Neste capítulo começamos por analisar a evolução dos retornos reais diários (retornos normais) dos índices domésticos (índice do país onde ocorreu o ataque) e dos três índices escolhidos que representam a Europa, América e Ásia, mencionados previamente no capítulo 3. Desta forma, as Figuras 1 a 10 refletem os retornos diários destes quatro índices, para cada evento analisado neste estudo. Há que salientar que, nestas Figuras, a data inicial corresponde ao primeiro dia da janela da estimação ( $t=-30$ ) e a data final diz respeito ao último dia da janela de evento referente ao período de dez dias após o mesmo. Tanto a janela de estimação, o dia do evento e as duas janelas de evento estão representadas em cada Figura. O dia do evento está identificado por marcadores em cada índice, conforme se mostra nas Figuras.

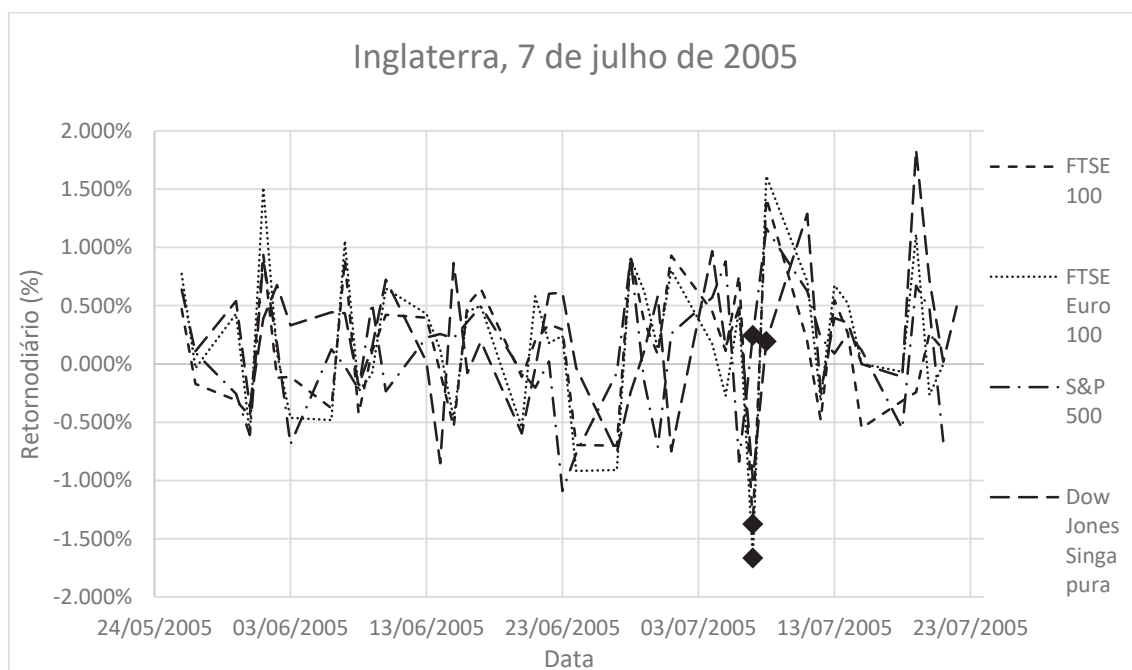
Os retornos reais do dia do evento referentes ao atentado a 11 de março de 2004, representados na Figura 1, são negativos para todos os índices analisados. Após este atentado, que foi responsável pela morte de 191 pessoas, os índices apresentaram uma volatilidade superior quando comparado ao período anterior ao ataque. O índice FTSE Euro 100 apresentou um retorno normal de -2.904%, sendo este o retorno mais baixo dos quatro índices em estudo. Tanto o índice doméstico (IBEX 35) como o índice FTSE Euro 100 continuaram com retornos reais negativos nos dias seguintes ao ataque. Dois dias depois do ataque, o índice IBEX 35 apresentou um retorno negativo maior que o dia do ataque, de -4,240%.

Figura 1. Retornos diários referentes ao atentado da Espanha a 11 de março de 2004.



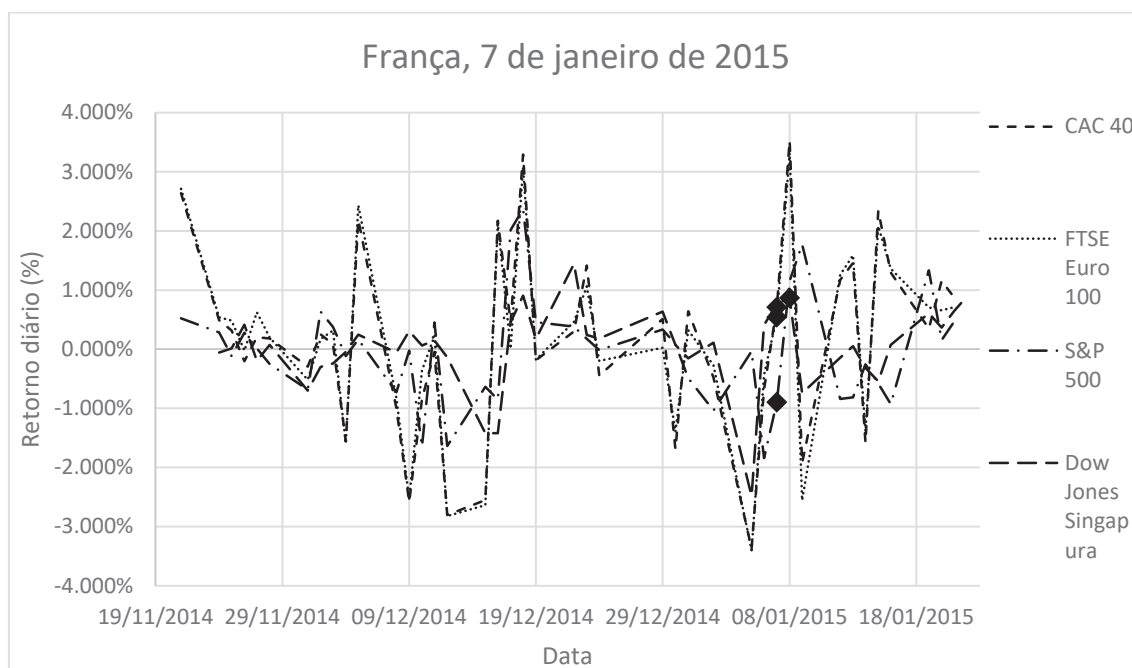
No caso do atentado da Inglaterra, em 2005, cujos retornos reais estão evidenciados na Figura 2, o índice FTSE Euro 100 também apresentou o retorno mais baixo (-1.663%) para o dia do evento. O índice FTSE 100 teve também um retorno semelhante ao mencionado anteriormente. No entanto, ambos os índices apresentaram valores positivos nos dias seguintes, sendo que no primeiro dia da janela de evento apresentavam retornos superiores a 1%. No que toca ao índice S&P 500 e ao índice Dow Jones Singapura os retornos reais para o dia do evento foram ligeiramente positivos.

Figura 2. Retornos diários referentes ao atentado da Inglaterra a 7 de julho de 2005.



Na Figura 3 estão representados os retornos reais referentes ao atentado ocorrido na França, a 7 de janeiro de 2005, cujo jornal satírico francês *Charlie Hebdo* foi o principal afetado pelo ataque. Apenas o índice S&P 500 apresentou um retorno negativo para o dia do evento. No entanto, este índice apresentou retornos positivos nos primeiros dias a seguir ao evento.

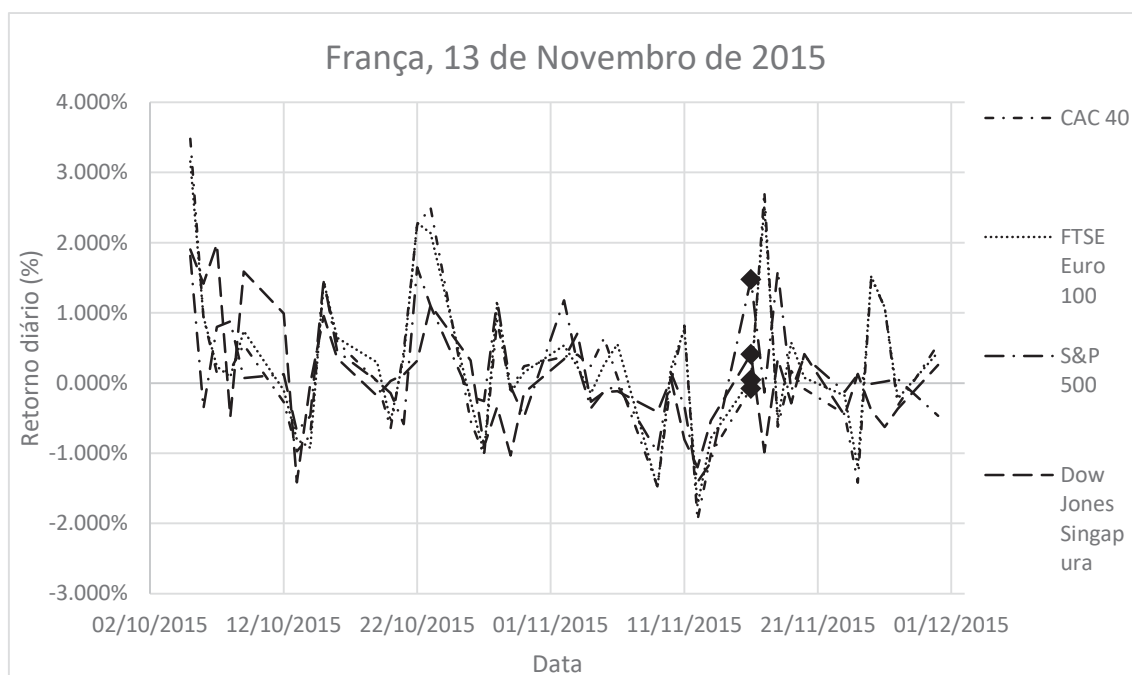
Figura 3. Retornos diários referentes ao atentado da França a 7 de janeiro de 2015.



Em relação aos retornos reais do ataque ocorrido na França a 13 de novembro de 2015, representados na Figura 4, os valores para o dia do evento foram maioritariamente positivos (com exceção do índice CAC 40). O índice S&P 500 apresentou um retorno de 1.162% e os restantes índices apresentaram valores próximos de zero. Apesar do índice CAC 40 ter apresentado um valor negativo no dia do evento, nota-se que no dia seguinte ao ataque o retorno do índice foi positivo (2.731%).

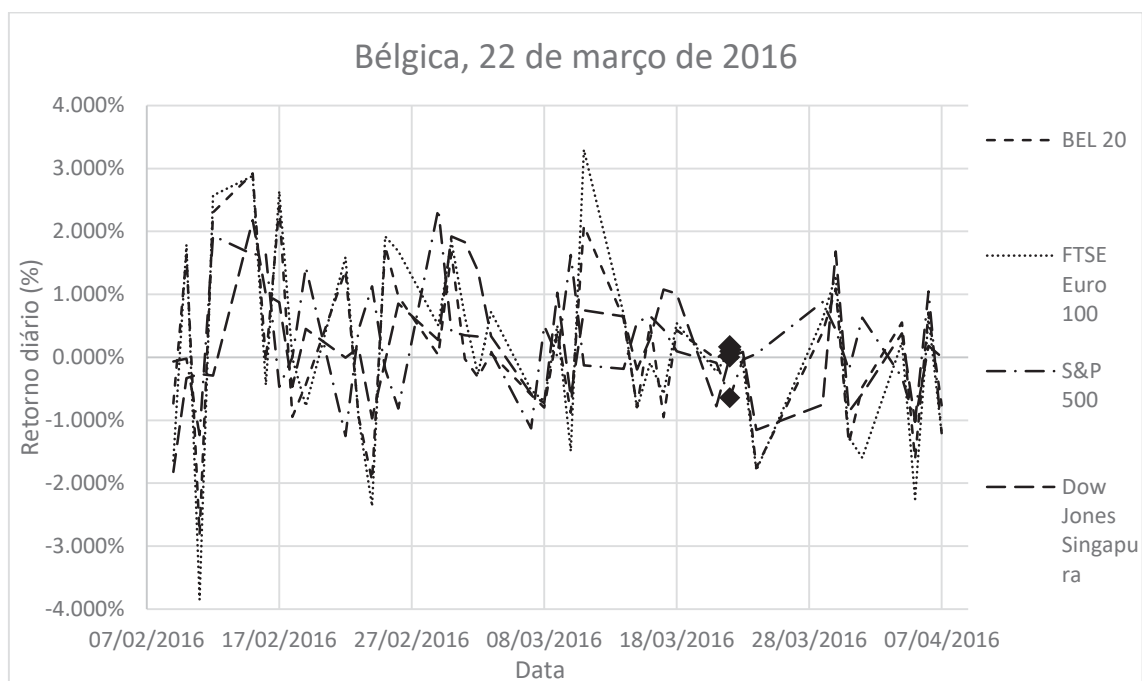


Figura 4. Retornos diários referentes ao atentado da França a 13 de novembro de 2015.



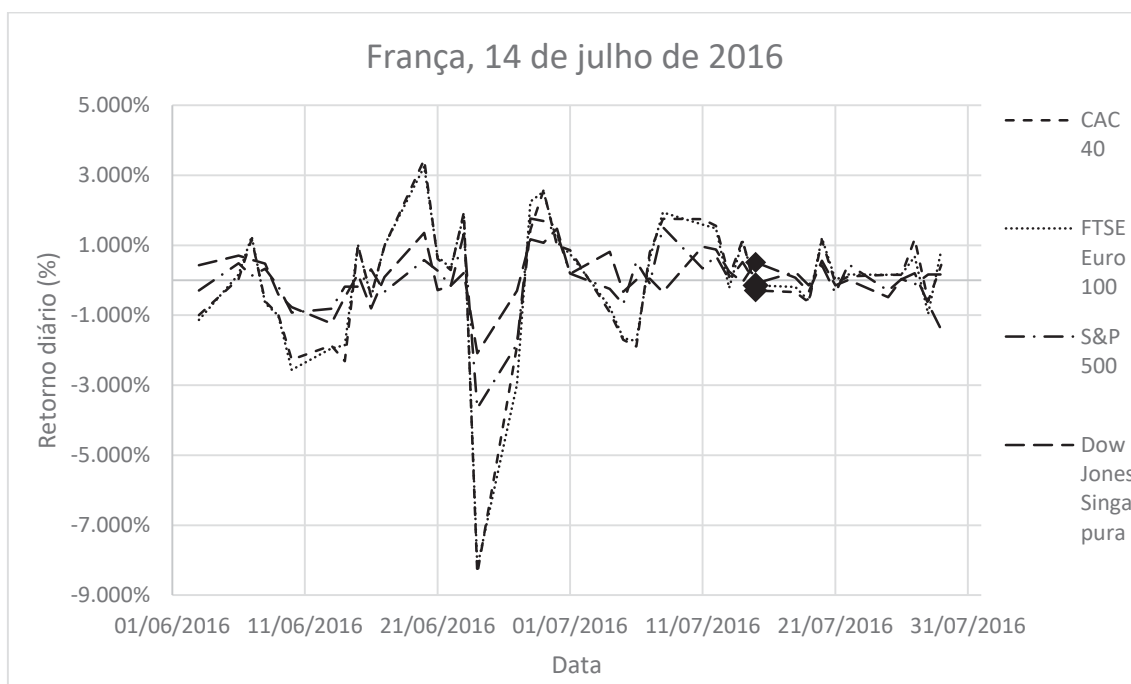
No que diz respeito ao ataque ocorrido na Bélgica a 22 de março de 2016, reivindicado pelo Estado Islâmico poucas horas após o mesmo, nota-se, através dos retornos reais mostrados na Figura 5, que os mesmos, para o dia do evento, são positivos para os índices estudados, à exceção do índice S&P 500. No entanto, dois dias depois do ataque, este índice já apresentava um retorno real positivo. Ainda, e em relação a todos os índices demonstrados na Figura 5, a volatilidade no período posterior ao evento é menor que a apresentada no período anterior ao mesmo.

Figura 5. Retornos diários referentes ao atentado da Bélgica a 22 de março de 2016.



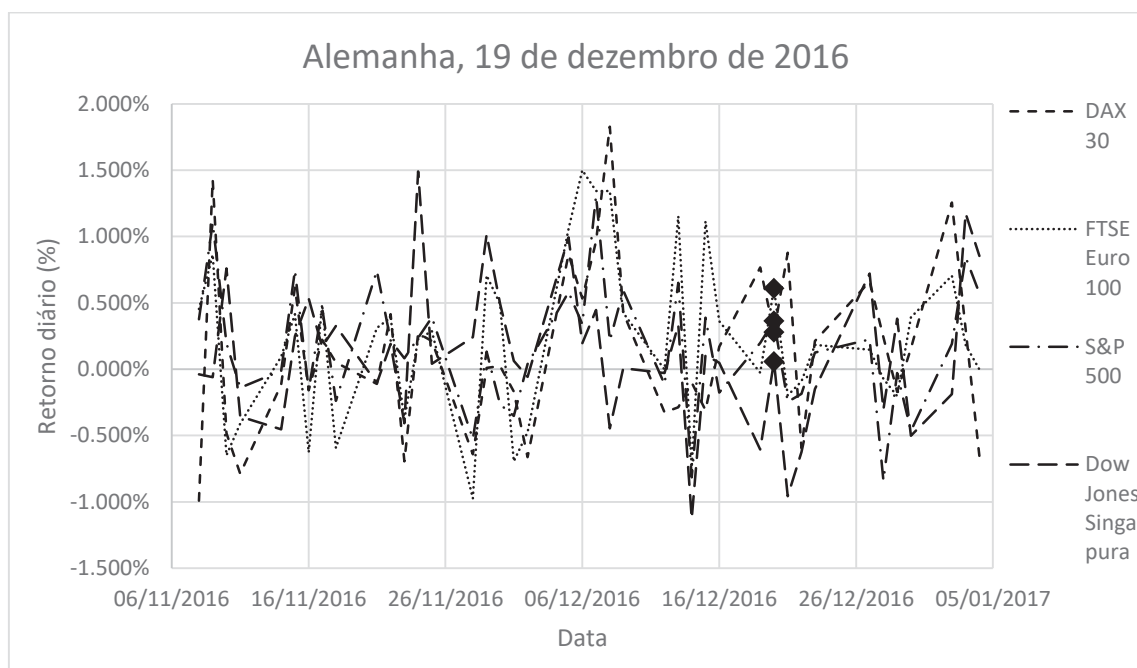
Na figura 6, que apresenta os retornos reais referentes ao ataque ocorrido na França no dia 14 de julho de 2016, verifica-se que a volatilidade dos índices analisados é mais baixa após o ataque, quando comparada com a volatilidade apresentada nestes mesmos índices no período anterior ao ataque. Esta volatilidade superior apresentada antes do ataque diz respeito aos dias seguintes do referendo realizado no Reino Unido que deu origem à decisão de saída deste país da UE. No que toca aos retornos reais do dia do evento, são negativos para todos os índices, com exceção do índice Dow Jones Singapura.

Figura 6. Retornos diários referentes ao atentado da França a 14 de julho de 2016.



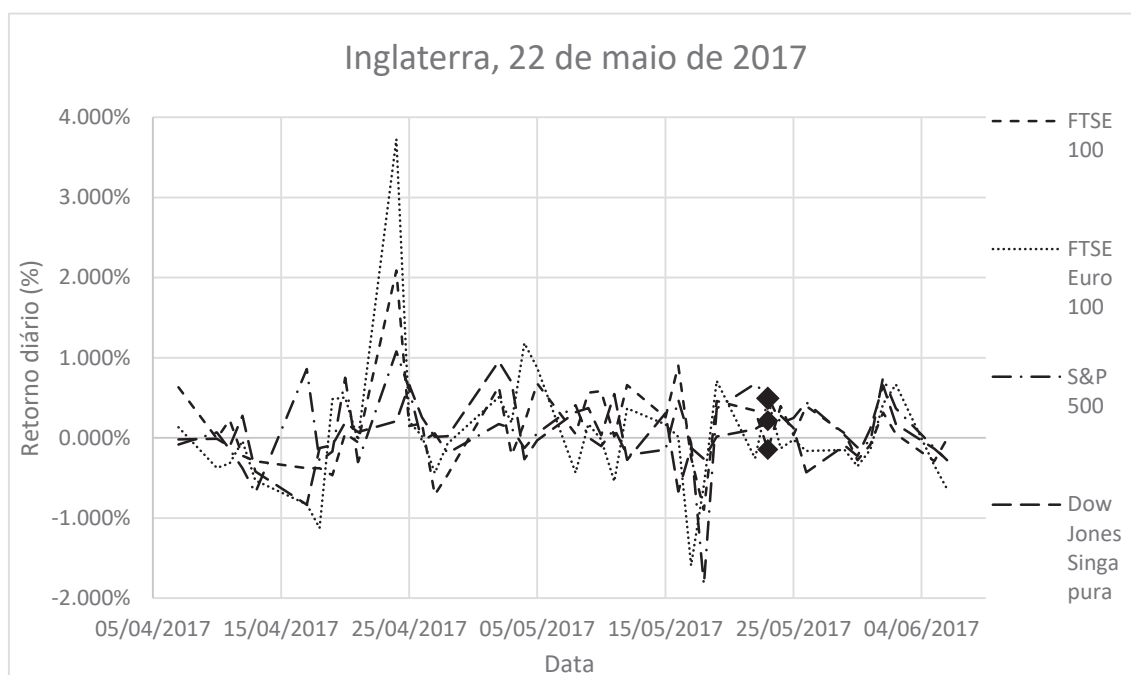
Os retornos reais diários subjacentes ao único ataque estudado ocorrido na Alemanha, em plena época natalícia, estão apresentados na Figura 7. Apesar deste ataque ter ocorrido no mercado de Natal no centro de Berlim e causado a morte de 12 pessoas, os mercados de capitais não parecerem ter sido afetados no dia do ataque uma vez que apresentam valores positivos para todos os índices. Inclusive, o índice FTSE Euro 100 e Dow Jones Singapura apresentaram retornos reais negativos no dia anterior ao ataque e, mesmo com a ocorrência do mesmo, esses índices foram capazes de reverter a situação e apresentar retornos reais positivos no dia do evento.

Figura 7. Retornos diários referentes ao atentado da Alemanha a 19 de novembro de 2016.



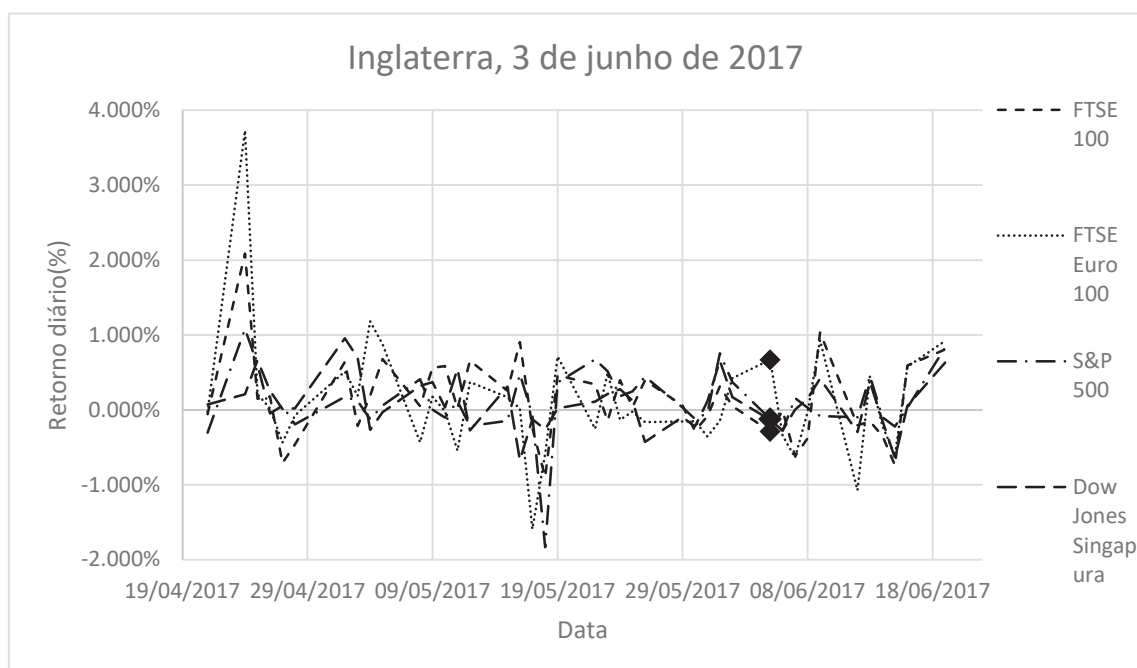
No que concerne ao atentado da Inglaterra, no dia 22 de maio de 2017, cujos retornos reais estão evidenciados na Figura 8, nota-se que apenas o índice FTSE 100 (índice doméstico) apresentou um retorno real negativo para o dia do evento. Nos primeiros dias seguintes ao ataque, os retornos reais diários foram positivos para este índice, ao contrário do que se passou com o índice FTSE Euro 100, que apresentou retornos reais diários negativos nos primeiros seis dias após o ataque. Verifica-se, ainda, que a volatilidade apresentada pelos índices é superior no período anterior ao ataque.

Figura 8. Retornos diários referentes ao atentado da Inglaterra a 22 de maio de 2017



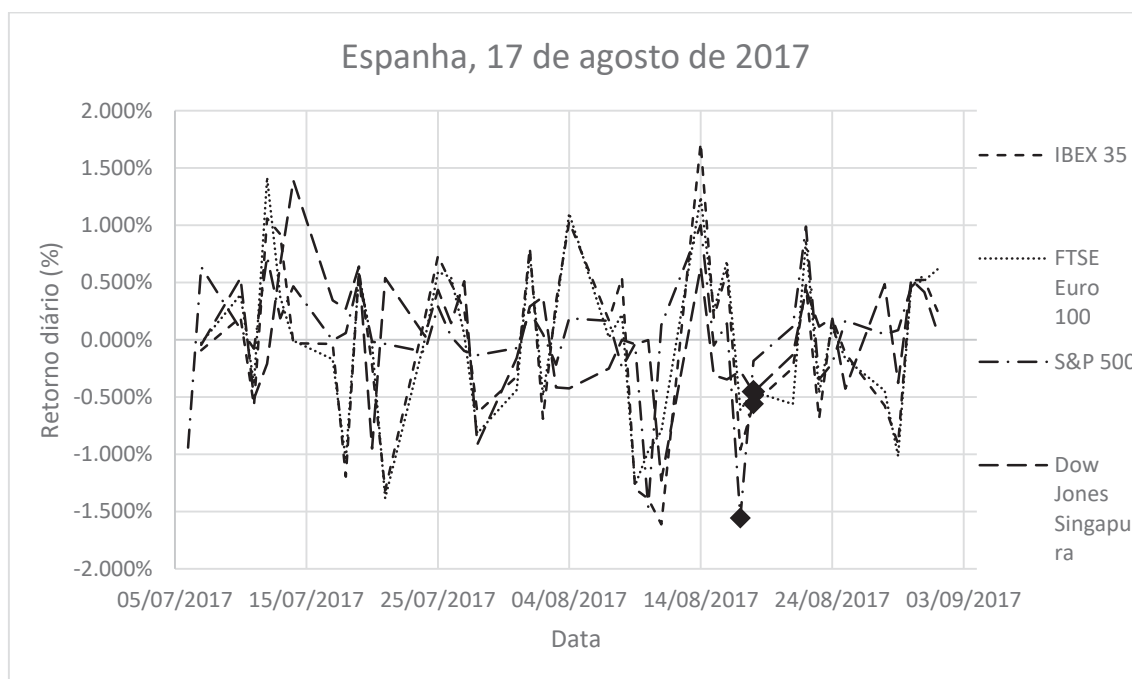
Em relação ao atentado ocorrido a 3 de junho de 2017 na Inglaterra, também se verifica que a volatilidade dos índices é maior no período anterior ao ataque. Este facto está demonstrado no Figura 9 que apresenta os retornos reais diários referentes ao ataque em questão. Contudo, neste caso apenas o índice FTSE Euro 100 apresentou um valor positivo para o retorno diário do dia do ataque. No entanto, neste mesmo índice, os retornos diários dos dias seguintes ao evento são negativos. Quanto ao índice doméstico, apresentou retornos reais negativos tanto no dia do evento como nos primeiros oito dias seguintes ao mesmo.

Figura 9. Retornos diários referentes ao atentado da Inglaterra a 3 de junho de 2017.



No ataque ocorrido na Espanha, um atropelamento propositado, a 17 de agosto de 2017, cujos retornos reais da janela de estimação e janelas de eventos está demonstrado na Figura 10, todos os índices analisados apresentam retornos reais negativos no dia do evento. O retorno mais baixo é de -1.556% e corresponde ao índice norte-americano S&P 500. No entanto, nos dias seguintes ao ataque, estes valores foram invertidos uma vez que todos os índices começaram a apresentar retornos reais positivos.

Figura 10. Retornos diários referentes ao atentado da Espanha a 17 de agosto de 2017.



Em relação aos retornos reais do dia do evento ( $t=0$ ) nota-se muitas discrepâncias entre os diferentes eventos. Nos dois ataques ocorridos na Espanha (Figura 1 e Figura 10), todos os índices analisados apresentam retornos reais negativos no dia do evento. Noutros ataques, como o ocorrido na Bélgica (Figura 6) e em Inglaterra (Figura 9), a maioria dos índices analisados também apresentou retornos negativos. No entanto, existem casos em que os índices reagiram de forma favorável ao evento, resultando, assim, em retornos positivos no dia do ataque. Estes índices dizem respeito aos eventos evidenciados nas Figuras 3, 4, 7 e 8 referentes aos ataques ocorridos nos dias 7 de janeiro de 2015 (França), 13 de novembro de 2015 (França), 19 de dezembro de 2016 (Alemanha) e 22 de maio de 2017 (Inglaterra), respetivamente.

No que diz respeito aos diferentes índices, na totalidade dos eventos estudados, o índice que apresenta retornos negativos com mais frequência é o índice principal de cada país onde ocorreu o ataque (índice doméstico). Dos dez eventos analisados, o índice

doméstico assumiu um valor negativo no dia do ataque em sete eventos (Espanha, 11 de março de 2004; Inglaterra, 7 de julho de 2005; França, 13 de novembro de 2015; França, 14 de julho de 2016; Inglaterra, 22 de maio de 2017; Inglaterra, 3 de junho de 2017; Espanha, 17 de agosto de 2017). O índice S&P 500 também tem tendência a reagir de forma desfavorável a ataques terroristas, apresentando retornos negativos em seis eventos, nomeadamente os dois ataques estudados ocorridos na Espanha, os ataques que tiveram lugar na França nos dias 7 de janeiro de 2015 e 14 de julho de 2016, o único ataque estudado ocorrido na Bélgica e o ataque do dia 3 de junho de 2017 na Inglaterra. Os outros dois índices analisados (FTSE Euro 100 e Dow Jones Singapura) evidenciaram retornos negativos em apenas quatro e três eventos, respetivamente. Estes eventos dizem respeito aos dois ataques da Espanha, em 2004 e 2017, ao ataque ocorrido na Inglaterra, em 2005, e ao ocorrido na França (14 de julho de 2016), no caso do índice FTSE Euro 100. Já o índice Dow Jones Singapura apenas apresentou valores negativos para os dois ataques que tiveram lugar na Espanha e o ataque do dia 3 de junho de 2017, em Inglaterra.

No entanto, para avaliar realmente o impacto de um ataque num determinado índice, é imprescindível a análise dos retornos anormais. Desta forma, mede-se a diferença entre o retorno que seria expectável no dia do evento e o retorno real ocorrido neste dia. Na Tabela 1 estão presentes os valores dos retornos anormais, referentes ao dia do evento, para os diferentes índices e para os eventos analisados.



Tabela 1. Retornos anormais do dia do evento ( $t=0$ ).

Eventos	Índice Doméstico	FTSE EURO 100	S&P 500	Dow Jones Singapura
Espanha, 11/03/2004	-2,236%***	-2,859%***	-1,604%**	-1,142%
Inglaterra, 07/07/2005	-1,506%***	-1,856%***	0,140%	-0,004%
França, 07/01/2015	0,695%	0,465%	-0,915%	0,958%
França, 13/11/2015	-0,545%	-0,445%	1,162%	0,084%
Bélgica, 22/03/2016	-0,145%	-0,304%	-0,969%	-1,098%
França, 14/07/2016	-0,034%	0,121%	-0,078%	0,451%
Alemanha, 19/12/2016	0,314%	0,560%	0,185%	-0,197%
Inglaterra, 22/05/2017	-0,283%	0,256%	0,427%	0,125%
Inglaterra, 03/06/2017	-0,531%	0,446%	-0,143%	-0,277%
Espanha, 17/08/2017	-0,582%	-0,461%	-1,647%***	-0,605%

\*Estatisticamente significativo a 10%

\*\*Estatisticamente significativo a 5%

\*\*\*Estatisticamente significativo a 1%

As investigações realizadas no tema em estudo constataam que, em geral, os ataques terroristas têm um impacto negativo nos índices bolsistas. De facto, através da análise da Tabela 1, verifica-se que, de quarenta retornos analisados, vinte e cinco são negativos. Desta forma, a maioria dos retornos anormais do dia do evento apresentam realmente um valor negativo (mais de 60% dos casos), estando, assim, em sintonia com a literatura. Nota-se que há uma maior probabilidade de um ataque gerar um retorno anormal negativo no principal índice onde ocorreu o evento. Em apenas dois casos (França, 7 de janeiro de 2015 e Alemanha, 19 de dezembro de 2016) os índices domésticos (CAC 40 e DAX 30, respetivamente) apresentaram valores positivos. Os índice S&P 500 e Dow Jones Singapura também demonstraram ser vulneráveis aos ataques estudados, uma vez que evidenciaram valores negativos em seis dos dez eventos analisados. O restantes índice (FTSE Euro 100) apresentou retornos anormais negativos em metade dos eventos.

Nos dois eventos ocorridos em Espanha e no ataque a 22 de março de 2016 na Bélgica, todos os índices em estudo apresentaram retornos negativos. Nenhum evento conduziu a retornos positivos em todos os índices analisados.

No entanto, e apesar da maioria dos retornos da Tabela em análise serem negativos, é necessário verificar a significância estatística dos resultados de modo a aferir acerca do impacto de cada evento nos índices em estudo. A Tabela 2 apresenta os valores de  $t$  referentes aos retornos anormais do dia do evento para os quatro índices bolsistas analisados. Para rejeitar a hipótese de que o retorno anormal do dia do evento é igual a zero ( $H_10$ ) os valores de  $t$  teriam que ser superiores a 2.861, 2.093 e 1.729 (ou inferiores ao inverso dos mesmos) para os níveis de significância de 1%, 5% e 10%, respetivamente. Os resultados estatisticamente significativos também podem ser vistos através das legendas da Tabela 1.

Tabela 2. Valores de  $t$  referentes aos retornos anormais do dia do evento ( $t=0$ ).

Eventos	Índice	FTSE	S&P 500	Dow Jones
	Doméstico	EURO 100		Singapura
Espanha, 11/03/2004	-2,892	-3,732	-2,715	-1,493
Inglaterra, 07/07/2005	-3,349	-3,228	0,352	-0,009
França, 07/01/2015	0,415	0,278	-0,902	1,703
França, 13/11/2015	-0,457	-0,402	1,467	0,087
Bélgica, 22/03/2016	-0,095	-0,170	-0,906	-1,083
França, 14/07/2016	-0,014	0,048	-0,063	0,499
Alemanha, 19/12/2016	0,527	0,943	0,436	-0,389
Inglaterra, 22/05/2017	-0,456	0,256	0,954	0,315
Inglaterra, 03/06/2017	-0,819	0,439	-0,260	-0,712
Espanha, 17/08/2017	-0,868	-0,701	-4,629	-1,072

Em três eventos foi possível verificar resultados estatisticamente significativos (Espanha, 11 de março de 2004; Inglaterra, 7 de julho de 2005; Espanha, 17 de agosto de 2017). No atentado ocorrido na Espanha, em 2004, todos os retornos anormais são negativos e apenas o valor referente ao índice asiático não é estatisticamente significativo. Para este evento, os retornos mais baixos dizem respeito ao IBEX 35 e ao índice FTSE Euro 100 (-2,236% e -2,859%, respetivamente). Desta forma, rejeita-se a hipótese nula de que os retornos são iguais a zero para os três índices, concluindo-se, assim, que este evento causou um impacto negativo tanto no índice IBEX 35 como nos índices representativos dos mercados europeu e americano. Esta hipótese nula é rejeitada a 1% de significância no índice IBEX 35 e FTSE Euro 100 e a 5% de significância no índice S&P 500. Assim, há uma forte indicação de que o ataque mencionado foi responsável por um impacto negativo a um nível praticamente global. Os resultados deste evento estão em consonância com o estudo de Johnston e Nedelescu (2005).

No caso do ataque da Inglaterra em 2005, os retornos anormais negativos foram significativos a 1% de significância apenas no índice doméstico FTSE 100 e no índice europeu (FTSE Euro 100). Conclui-se que o ataque anterior provavelmente causou um impacto negativo apenas no continente europeu. Este facto pode estar relacionado com a posição de Londres como sendo o centro financeiro da Europa.

O ataque ocorrido em França a 13 de novembro de 2015, ao contrário do que se esperava, não conduziu a nenhum retorno significativo nos índices. Admite-se que, como este ocorreu durante o fim-de-semana, não gerou tanto impacto nos índices uma vez que os investidores tiveram mais tempo para reagir sobre os efeitos do evento. De outra forma, dada a relevância do ataque em questão, o impacto poderia realmente ser significativo. No estudo de Bonekamp e Veen (2017), demonstra-se que o evento em questão afetou apenas o mercado americano.

Por fim, o ataque em Espanha a 17 de agosto de 2017 gerou um retorno negativo significativo a 1% no índice norte-americano. Todos os restantes resultados demonstram que os ataques não causaram qualquer consequência nos índices uma vez que os retornos são insignificantes. Bonekamp e Veen (2017) chegaram às mesmas conclusões para o evento ocorrido na Bélgica, na França (14 de julho de 2016) e na Alemanha, isto é, não houve retornos significativos nos eventos mencionados.

A data do evento, previamente analisada, representa a reação imediata dos investidores. No entanto, para determinar se os ataques tiveram um efeito duradouro nos mercados, deve-se ter em atenção os retornos anormais cumulativos (*CAR's*). Desta forma, pode-se verificar o prolongamento da reação por partes dos investidores. Em relação aos retornos anormais cumulativos de 6 dias (*CAR's* de 6 dias), também se verifica que a maioria dos resultados são negativos (correspondendo a uma percentagem de 67,5% dos resultados), como verificado na Tabela 3. Este número de resultados negativos é semelhante ao apresentado na Tabela 1.

Tabela 3. Retornos anormais cumulativos de 6 dias ( $t=+5$ ).

Eventos	Índice Doméstico	FTSE EURO 100	S&P 500	Dow Jones Singapura
Espanha, 11/03/2004	-6,077%***	-4,987%**	-0,364%	-2,075%
Inglaterra, 07/07/2005	-0,228%	0,384%	1,980%*	0,799%
França, 07/01/2015	3,257%	2,286%	-0,009%	-0,293%
França, 13/11/2015	-1,142%	-0,447%	1,187%	-2,544%
Bélgica, 22/03/2016	-3,240%	-3,566%	-1,487%	-2,842%
França, 14/07/2016	1,475%	2,086%	0,611%	0,316%
Alemanha, 19/12/2016	1,674%	0,577%	-0,559%	-0,875%
Inglaterra, 22/05/2017	-0,417%	-1,745%	0,773%	-0,665%
Inglaterra, 03/06/2017	-1,923%	-1,817%	-0,523%	-0,994%
Espanha, 17/08/2017	-1,092%	-0,720%	-1,738%*	-1,160%

\*Estatisticamente significativo a 10%

\*\*Estatisticamente significativo a 5%

\*\*\*Estatisticamente significativo a 1%

Como evidenciado na tabela anterior, há quatro eventos que se destacam pelo facto de apresentarem retornos anormais cumulativos negativos nos quatro índices. Estes eventos são os dois ataques ocorridos em Espanha, o ataque na Bélgica e o ataque em Inglaterra no dia 3 de junho de 2017 (Inglaterra). No ataque em França (a 14 de julho de 2016) acontece o inverso: todos os índices estudados apresentam valores positivos para os retornos anormais cumulativos de 6 dias. O índice que mais vezes apresentou valores negativos é o Dow Jones Singapura seguindo-se o índice doméstico.

Contudo, olhando para as significâncias estatísticas, e tendo em contas os valores de  $t$  referentes aos retornos anormais cumulativos de 6 dias ( $CAR$ 's de 6 dias) evidentes na Tabela 4, apenas os dois ataques ocorridos em Espanha e o ataque ocorrido em Inglaterra, em 2005, conduziram a resultados estatisticamente significativos. Há que lembrar que, para a rejeição da hipótese nula  $H_{20}$  (que se refere às janelas de evento  $t=+5$  e  $t=+10$ ), os valores a considerar para o  $t$  crítico, no que toca aos níveis de significância de 1%, 5% e 10%, também são de 2.861, 2.093 e 1.729, respetivamente.

Tabela 4. Valores de  $t$  referentes aos  $CAR$ 's de 6 dias ( $t=+5$ ).

Eventos	Índice Doméstico	FTSE EURO 100	S&P 500	Dow Jones Singapura
Espanha, 11/03/2004	-3,209	-2,658	-0,252	-1,107
Inglaterra, 07/07/2005	-0,207	0,273	2,025	0,716
França, 07/01/2015	0,794	0,558	-0,004	-0,213
França, 13/11/2015	-0,390	-0,165	0,612	-1,077
Bélgica, 22/03/2016	-0,872	-0,814	-0,567	-1,143
França, 14/07/2016	0,242	0,336	0,202	0,143
Alemanha, 19/12/2016	1,148	0,397	-0,537	-0,706
Inglaterra, 22/05/2017	-0,004	-0,028	0,003	-0,009
Inglaterra, 03/06/2017	-1,212	-0,729	-0,390	-1,045
Espanha, 17/08/2017	-0,665	-0,447	-1,993	-0,839

No caso da Espanha, em 2004, os retornos negativos são significativos no índice IBEX 35 e FTSE Euro 100 (para níveis de significância de 1% e 5%, respectivamente). Desta forma, constata-se que estes dois índices continuaram a ser afetados pelo ataque mesmo passados cinco dias. No que diz respeito ao mesmo ataque, mas em relação ao índice norte-americano, nota-se que, e apesar do retorno continuar negativo, este não é significativo (ao contrário do que acontece com o retorno anormal do dia do evento), indicando, assim, que após os primeiros dias do evento, houve uma recuperação neste índice. Já no caso do ataque da Inglaterra, em 2005, apenas o índice S&P 500 apresentou um retorno significativo (positivo).

Em relação ao ataque em Espanha a 17 de agosto de 2017, o índice S&P apresenta um retorno anormal cumulativo negativo significativo de -1,738% (10% de significância). Este índice, e em relação ao evento em causa, também apresentou um retorno anormal e significativo no dia do evento de -1,647%, indicando que, ao fim de 5 dias, o índice ainda não tinha recuperado do choque causado pelo ataque. Todos os restantes resultados não mencionados não são estatisticamente significativos, indicando, assim, a inexistência de impacto relevante dos ataques nos índices subjacentes.

No que diz respeito aos retornos anormais cumulativos de 11 dias (*CAR's* de 11 dias), presentes na Tabela 5, verifica-se que, dos quarenta resultados apresentados na tabela, vinte e quatro deles correspondem a retornos anormais cumulativos negativos. Este valor é semelhante aos resultados das Tabelas 1 e 3, apresentadas anteriormente.

Tabela 5. Retornos anormais cumulativos de 11 dias ( $t=+10$ ).

Eventos	Índice Doméstico	FTSE EURO 100	S&P 500	Dow Jones Singapura
Espanha, 11/03/2004	-5,053%*	-5,025%*	-2,091%	-2,517%
Inglaterra, 07/07/2005	-1,623%	0,197%	1,501%	2,765%*
França, 07/01/2015	9,176%	7,399%	0,331%	2,742%
França, 13/11/2015	-2,097%	-1,296%	-0,698%	-5,181%
Bélgica, 22/03/2016	-6,394%	-9,740%	-3,998%	-6,355%*
França, 14/07/2016	4,119%	4,352%	0,622%	-2,322%
Alemanha, 19/12/2016	2,679%	1,646%	0,286%	0,867%
Inglaterra, 22/05/2017	-1,119%	-2,956%	1,012%	-0,575%
Inglaterra, 03/06/2017	-2,972%	-1,810%	0,358%	-1,439%
Espanha, 17/08/2017	-1,404%	-0,601%	-0,866%	-0,785%

\*Estatisticamente significativo a 10%

\*\*Estatisticamente significativo a 5%

\*\*\*Estatisticamente significativo a 1%

Nota-se que há quatro eventos que apresentaram retornos anormais cumulativos de 11 dias negativos em todos os índices. Correspondem aos dois ataques ocorridos em Espanha, ao ataque na Bélgica e, por fim, ao ataque ocorrido em França a 13 de novembro de 2015. Com exceção do último, os restantes três ataques mencionados também apresentaram retornos negativos cumulativos de 6 dias em todos os índices. O primeiro ataque ocorrido em França e o único ataque ocorrido na Alemanha apresentam resultados opostos uma vez que os retornos em todos os índices são positivos. Os índices que mais vezes apresentam valores negativos são o Dow Jones Singapura e o índice doméstico.

Através da análise da significância estatística, cujos valores de  $t$  referentes aos retornos anormais cumulativos de 11 dias estão representados na Tabela 6, nota-se que o ataque na Espanha, em 2004, continua a apresentar valores estatísticos significantes no índice IBEX 35 e FTSE Euro 100. Assim, dez dias após o ataque presume-se que a Europa ainda não tinha recuperado do choque causado pelo mesmo.

Tabela 6. Valores de  $t$  referentes aos  $CAR$ 's de 11 dias ( $t=+10$ ).

Eventos	Índice	FTSE	S&P 500	Dow Jones
	Doméstico	EURO 100		Singapura
Espanha, 11/03/2004	-1,971	-1,978	-1,067	-0,992
Inglaterra, 07/07/2005	-1,088	0,103	1,134	1,829
França, 07/01/2015	1,652	1,334	0,098	1,470
França, 13/11/2015	-0,530	-0,353	-0,266	-1,620
Bélgica, 22/03/2016	-1,271	-1,643	-1,127	-1,889
França, 14/07/2016	0,498	0,517	0,152	-0,776
Alemanha, 19/12/2016	1,357	0,836	0,202	0,517
Inglaterra, 22/05/2017	-0,544	-0,891	0,682	-0,437
Inglaterra, 03/06/2017	-1,383	-0,536	0,197	-1,118
Espanha, 17/08/2017	-0,631	-0,275	-0,733	-0,419

Em relação ao ataque de 2005 em Inglaterra, o índice Dow Jones Singapura apresentou um retorno positivo significativo, o que não aconteceu no caso da janela de evento de 5 dias. Este mesmo índice também apresentou um resultado significativo no que toca ao ataque ocorrido na Bélgica. Como estes resultados não se verificam no caso da janela de evento de cinco dias, acredita-se que não estejam relacionados com o ataque, podendo resultar de fatores macroeconómicos não considerados no estudo. Há que salientar, ainda, que no caso de Espanha (em 2017) o índice S&P 500 já não apresentou um retorno significativo (visto na Tabela 4). Desta forma, deduz-se que o índice em questão recuperou do choque causado pelo ataque, sendo que dez dias após o mesmo, este já não evidenciava impacto no índice.

Os resultados apresentados anteriormente são reforçados pelo facto de os retornos médios das janelas de estimação (retornos expectáveis) serem maioritariamente positivos. Assim, seria de esperar que na maioria dos resultados o retorno do dia do ataque fosse positivo, ao contrário do que aconteceu, indicando assim uma possível influência dos ataques nos índices bolsistas. Na Tabela 7 estão apresentados os valores para os retornos



reais ocorridos no dia do evento (representados anteriormente por marcadores nas figuras 1 a 10) e os retornos que seriam esperados ocorrerem neste dia (que correspondem à média da janela de estimação) para os índices domésticos. Esta Tabela contém também os retornos anormais apresentados anteriormente (para os índices domésticos).

Tabela 7. Retornos reais, expectáveis e anormais (índice doméstico).

Eventos	Retorno Real	Retorno Expectável	Retorno Anormal
Espanha, 11/03/2004	-2,201%	0,035%	-2,236%
Inglaterra, 07/07/2005	-1,373%	0,134%	-1,506%
França, 07/01/2015	0,713%	0,018%	0,695%
França, 13/11/2015	-0,076%	0,469%	-0,545%
Bélgica, 22/03/2016	0,169%	0,314%	-0,145%
França, 14/07/2016	-0,297%	-0,263%	-0,034%
Alemanha, 19/12/2016	0,279%	-0,035%	0,314%
Inglaterra, 22/05/2017	-0,147%	0,137%	-0,283%
Inglaterra, 03/06/2017	-0,289%	0,241%	-0,531%
Espanha, 17/08/2017	-0,558%	0,024%	-0,582%

Nota-se que na maioria dos casos o retorno expectável para o dia do evento era positivo (com exceção dos retornos que dizem respeito ao ataque da França, a 14 de julho de 2016, e Alemanha, a 19 de dezembro de 2016). Contudo, os retornos reais do dia do evento foram maioritariamente negativos. Apenas nos dias do ataque ocorrido na França (7 de janeiro de 2015), Bélgica (22 de março de 2016) e Alemanha (19 de dezembro de 2016) foram obtidos retornos reais positivos. Este facto levou, assim, a que a maioria dos retornos anormais fossem negativos, como visto anteriormente.

Na Tabela 8 estão evidenciados os retornos reais, expectáveis e anormais para os dez eventos relativamente ao índice FTSE Euro 100. Novamente, de acordo com os retornos expectáveis, esperava-se que a maioria dos retornos do dia do evento fossem positivos (com exceção dos retornos referentes ao ataque na Espanha, em 2004, e na França, em 2016). Realmente, a maioria dos retornos ocorridos no dia do evento (retornos reais) foram positivos. Isto fez com que 50% dos eventos apresentasse um retorno real negativo.

Tabela 8. Retornos reais, expectáveis e anormais (FTSE Euro 100).

Eventos	Retorno Real	Retorno Expectável	Retorno Anormal
Espanha, 11/03/2004	-2,904%	-0,045%	-2,859%
Inglaterra, 07/07/2005	-1,663%	0,193%	-1,856%
França, 07/01/2015	0,544%	0,079%	0,465%
França, 13/11/2015	0,048%	0,493%	-0,445%
Bélgica, 22/03/2016	0,094%	0,399%	-0,304%
França, 14/07/2016	-0,149%	-0,270%	0,121%
Alemanha, 19/12/2016	0,609%	0,049%	0,560%
Inglaterra, 22/05/2017	0,491%	0,235%	0,256%
Inglaterra, 03/06/2017	0,668%	0,222%	0,446%
Espanha, 17/08/2017	-0,453%	0,008%	-0,461%

Através da análise da Tabela 9, que apresenta os retornos reais, expectáveis e anormais relativos ao índice S&P 500, uma vez mais seria de esperar que os retornos do dia do evento fossem quase todos positivos uma vez que apenas um retorno expectável apresentou um valor negativo (referente ao ataque do dia 16 de julho de 2016 na França). No entanto, dos dez eventos analisados, apenas quatro apresentaram retornos reais positivos, o que fez com que a maioria dos retornos anormais fossem negativos.

Tabela 9. Retornos reais, expectáveis e anormais (S&amp;P 500).

Eventos	Retorno Real	Retorno Expectável	Retorno Anormal
Espanha, 11/03/2004	-1,534%	0,070%	-1,604%
Inglaterra, 07/07/2005	0,245%	0,105%	0,140%
França, 07/01/2015	-0,893%	0,022%	-0,915%
França, 13/11/2015	1,479%	0,318%	1,162%
Bélgica, 22/03/2016	-0,641%	0,328%	-0,969%
França, 14/07/2016	-0,093%	-0,015%	-0,078%
Alemanha, 19/12/2016	0,363%	0,178%	0,185%
Inglaterra, 22/05/2017	0,515%	0,088%	0,427%
Inglaterra, 03/06/2017	-0,122%	0,021%	-0,143%
Espanha, 17/08/2017	-1,556%	0,092%	-1,647%

Os retornos reais, expectáveis e anormais referentes ao índice Dow Jones Singapura para os dez eventos em estudo estão demonstrados na Tabela 10. De acordo com os retornos expectáveis, era suposto que apenas o ataque ao jornal satírico *Charlie Hebdo* (França, 13 de julho de 2015) conduzisse a um retorno real negativo. Neste caso, o retorno real obtido foi positivo, ao contrário do que se esperava e, em alguns casos, nomeadamente nos dois ataques ocorridos na Espanha, no ataque da Bélgica e no ataque ocorrido a 3 de junho de 2017 na Inglaterra, foram obtidos retornos reais negativos quando era suposto que esses fossem positivos. Deste modo, 60% dos ataques deram origem a retornos anormais negativos.

Tabela 10. Retornos reais, expectáveis e anormais (Dow Jones Singapura).

Eventos	Retorno Real	Retorno Expectável	Retorno Anormal
Espanha, 11/03/2004	-1,098%	0,044%	-1,142%
Inglaterra, 07/07/2005	0,194%	0,198%	-0,004%
França, 07/01/2015	0,869%	-0,089%	0,958%
França, 13/11/2015	0,413%	0,330%	0,084%
Bélgica, 22/03/2016	-0,776%	0,323%	-1,098%
França, 14/07/2016	0,511%	0,060%	0,451%
Alemanha, 19/12/2016	0,058%	0,254%	-0,197%
Inglaterra, 22/05/2017	0,213%	0,088%	0,125%
Inglaterra, 03/06/2017	-0,134%	0,143%	-0,277%
Espanha, 17/08/2017	-0,457%	0,148%	-0,605%

Os resultados das Tabelas 7, 8, 9, e 10 demonstram que, tendencialmente, quanto maior for a proximidade ao local do ataque, maior a probabilidade de os índices apresentarem retornos negativos, isto é, há maior probabilidade do índice doméstico apresentar retornos negativos quando comparado com os outros índices.

Resumindo, e como se notou ao longo da análise das três Tabelas referente às diferentes janelas de evento (Tabelas 1, 3 e 5), os eventos mais antigos (neste caso, o ocorrido na Espanha em 2004) tendem a ter maior impacto nos índices. Apesar do ataque previamente mencionado ser o que resultou em maior número de fatalidades, acredita-se que este fator não foi o único a determinar a significância do evento uma vez que, no caso do ataque ocorrido em França (a 13 de novembro de 2015), o número de fatalidades foi semelhante e, ainda assim, este último evento não gerou retornos significativos em todos os índices.

Deste modo, conclui-se que, com o passar do tempo, os mercados tornam-se mais resilientes e digerem as notícias dos ataques terroristas mais rapidamente. Estes resultados

estão em sintonia com a literatura tal como se conclui no estudo de Chen e Siems (2004). No entanto, para reforço desta conclusão é importante fazer uma análise das *cross-sections*, isto é, uma análise global dos ataques, distinguindo-se os respetivos horizontes temporais (ponto 4.2).

Na Tabela 11 indica-se os dias de recuperação necessários para que os índices voltassem ao nível apresentado antes do ataque.

Tabela 11. Dias para recuperação dos índices.

Eventos	Índice Doméstico	FTSE EURO 100	S&P 500	Dow Jones Singapura
Espanha, 11/03/2004	19	25	13	15
Inglaterra, 07/07/2005	1	2	0	0
França, 07/01/2015	0	0	1	0
França, 13/11/2015	1	0	0	0
Bélgica, 22/03/2016	0	0	3	0
França, 14/07/2016	6	3	1	0
Alemanha, 19/12/2016	0	0	0	0
Inglaterra, 22/05/2017	1	0	0	0
Inglaterra, 03/06/2017	91	0	6	4
Espanha, 17/08/2017	50	2	10	3

Os resultados mais consistentes referem-se ao ataque da Espanha (em 2004) em que todos os índices levaram entre 13 a 25 dias para regressarem ao nível apresentado antes do ataque. Nota-se que, na maioria dos casos, não foi necessário um extenso período de recuperação por parte dos índices, ou seja, o tempo para esta recuperação não ultrapassou os 6 dias. Os índices domésticos FTSE 100 e IBEX 35 apresentaram um período de recuperação longo, em relação aos eventos na Inglaterra a 3 de junho de 2017 e Espanha

a 17 de agosto de 2017, respetivamente. Quanto a este último evento, também houve uma recuperação relativamente longa no que respeita ao índice norte-americano.

#### 4.2. Análise Global

No que se refere aos horizontes temporais em estudo, obtiveram-se os resultados presentes na Tabela 12 para os retornos médios no dia do evento e nas janelas de evento estudadas de 5 e 10 dias.

Tabela 12. Retornos médios das janelas de evento.

Janelas de evento	Horizonte temporal 1	Horizonte Temporal 2
<i>AAR</i>	-1,383%***	-0,094%
<i>CAAR</i> de 6 dias	-1,321%	-0,486%*
<i>CAAR</i> de 11 dias	-1,481%	-0,532%

\*Estatisticamente significativo a 10%

\*\*Estatisticamente significativo a 5%

\*\*\*Estatisticamente significativo a 1%

Os dois horizontes temporais indicam retornos anormais médios negativos nas três janelas de evento em estudo. No entanto, estes valores negativos são inferiores no horizonte temporal 1. Para verificar a significância estatística, cujos valores de  $t$  referentes aos retornos médios para as três janelas de evento em estudo estão evidentes na Tabela 13, os valores para o  $t$  crítico a considerar para a rejeição das hipóteses nulas  $H3_0$  e  $H4_0$  são 3.499, 2.365 e 1.895, no caso do primeiro horizonte temporal, e 2.576, 1.960 e 1.645 em relação ao segundo horizonte temporal (ambos para níveis de significância de 1%, 5%

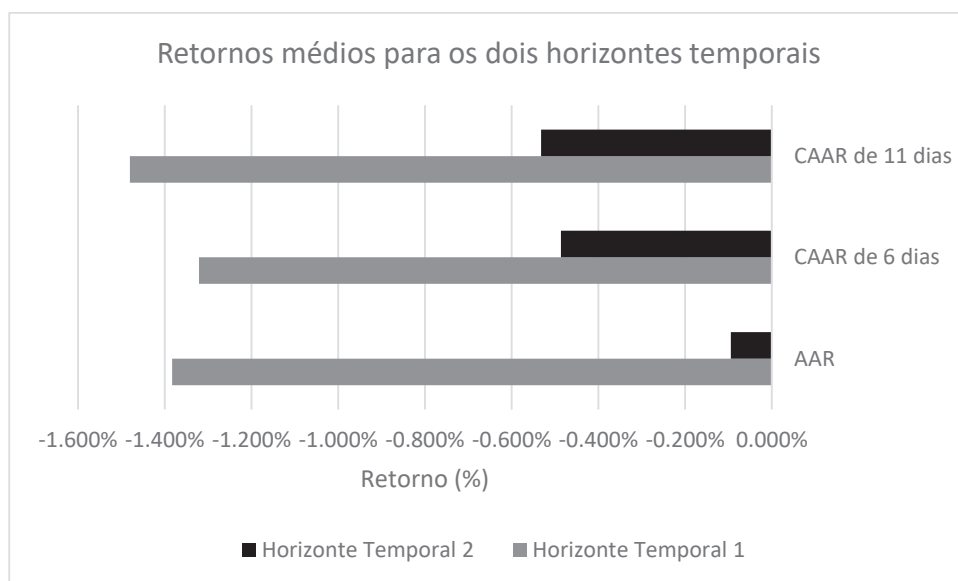
e 10%, respetivamente). O retorno anormal médio do dia do evento (*AAR*) é estatisticamente significativo a 1%. No caso do horizonte temporal 2, apenas o retorno anormal médio cumulativo de 6 dias (*CAAR* de 6 dias) é estatisticamente significativo (a 10%).

Tabela 13. Valores de *t* referentes aos retornos médios para as três janelas de evento.

	<i>AAR</i>	<i>CAAR</i> 6 dias	<i>CAAR</i> 11 dias
Horizonte Temporal 1	-3,787	-1,309	-1,474
Horizonte Temporal 2	-0,872	-1,700	-0,794

A Figura 11 mostra os resultados da Tabela 11, isto é, os retornos médios das janelas de evento, onde se nota realmente a discrepância dos resultados nos diferentes horizontes temporais. Confirma-se, então, que, com o passar do tempo, a resiliência dos mercados tem vindo a aumentar. Essa maior resiliência pode ser parcialmente explicada pela maior estabilidade no mercado. Também a implementação de medidas e políticas monetárias anunciadas pelo BCE podem ser um fator que explica a resiliência atual dos mercados após os ataques terroristas.

Figura 11. Retornos médios das janelas de evento.



#### 4.3. Setor dos Transportes

No que respeita ao setor dos transportes encontrámos muitas discrepâncias nos resultados. Por vezes, este setor reagiu de forma favorável (com retornos positivos) perante os ataques, ao contrário do que era previsto. Os retornos anormais para o dia do evento e os retornos anormais cumulativos referentes a 6 e 11 dias encontram-se descritos na Tabela 14.



Tabela 14. Retornos anormais para as três janelas de evento (índice Dow Jones Transportation).

Eventos	<i>AR</i>	<i>CAR</i> 6 dias	<i>CAR</i> 11 dias
Espanha, 11/03/2004	0,561%	3,260%	4,640%
Inglaterra, 07/07/2005	0,026%	4,402%**	7,970%*
França, 07/01/2015	0,738%	-0,029%	5,238%
França, 13/11/2015	0,361%	1,714%	0,644%
Bélgica, 22/03/2016	-1,301%	-4,425%	-9,656%**
França, 14/07/2016	-0,147%	0,799%	0,473%
Alemanha, 19/12/2016	0,240%	-5,101%**	-8,443%**
Inglaterra, 22/05/2017	0,508%	2,238%	4,116%
Inglaterra, 03/06/2017	-0,092%	1,638%	3,426%
Espanha, 17/08/2017	-2,176%**	-2,370%	2,131%

\*Estatisticamente significativo a 10%

\*\*Estatisticamente significativo a 5%

\*\*\*Estatisticamente significativo a 1%

No ataque ocorrido em Espanha, em 2004, esperava-se que os retornos do índice em estudo fossem negativos (e significativos) uma vez que este ataque levou a retornos negativos significativos nos índices bolsistas estudados. Também, o alvo do ataque em questão foi o sistema de transportes públicos no centro de Madrid e, consequentemente, seria de esperar que o setor dos transportes reagisse, assim, de forma negativa ao ataque. No entanto, os retornos anormais para este índice são positivos. Contudo, estes resultados não são estatisticamente significativos, como se pode verificar através da análise da Tabela 15, que apresenta os valores de  $t$  referentes ao índice Dow Jones Transportation. Os valores de referência ( $t$  crítico) para a rejeição das hipóteses nulas ( $H1_0$  e  $H2_0$ ) são 2.861, 2.093 e 1.729 para os níveis de significância de 1%, 5% e 10%, respetivamente.

Tabela 15. Valores de  $t$  referentes ao índice Dow Jones Transportation.

Eventos	AR	CAR 6 dias	CAR 11 dias
Espanha, 11/03/2004	0,492	1,168	1,228
Inglaterra, 07/07/2005	0,034	2,357	3,151
França, 07/01/2015	0,695	-0,011	1,486
França, 13/11/2015	0,283	0,548	0,152
Bélgica, 22/03/2016	-1,125	-1,563	-2,519
França, 14/07/2016	-0,090	0,199	0,087
Alemanha, 19/12/2016	0,258	-2,242	-2,741
Inglaterra, 22/05/2017	0,528	0,950	1,290
Inglaterra, 03/06/2017	-0,095	0,688	1,063
Espanha, 17/08/2017	-2,348	-1,044	0,693

Em relação ao ataque ocorrido em Londres (Inglaterra) em 2005, os retornos anormais cumulativos para as duas janelas de estimação são positivos e estatisticamente significativos. Uma vez mais, esperavam-se retornos negativos dado o contexto do ataque. Tal como o caso anterior, este ataque atingiu diretamente o sistema de transportes públicos e, assim, seria expectável uma reação desfavorável por parte do índice em análise, ao contrário do que aconteceu.

Nos dois ataques ocorridos em França (em 2015) e em Inglaterra (em 2017), os retornos para todas as janelas de evento foram maioritariamente positivos e nenhum deles foi estatisticamente significativo. Estes resultados são consistentes na medida em que nenhum deles teve como alvo direto o setor dos transportes.

Os retornos anormais referentes ao ataque ocorrido na Bélgica são todos negativos, no entanto, o único significativo (a 1% de significância) diz respeito ao retorno anormal cumulativo de 11 dias. Apesar de se esperar que todos os retornos fossem significativos, estes resultados são relativamente consistentes dado que a estação de metro de Maalbaek

e o aeroporto de Zaventem foram os locais afetados por este ataque (sendo que ambos estão diretamente ligados ao setor dos transportes).

Em relação aos três ataques que foram concebidos através de atropelamentos feitos por camiões em ruas de grande movimento, apenas no caso da França (14 de julho de 2016) não houve retornos significativos. No ataque na Alemanha, os retornos anormais cumulativos para as duas janelas de evento foram negativos e significativos e o ataque em Espanha (17 de agosto de 2017) deu origem a um retorno negativo significativo apenas no dia do evento.

Tornando como foco o dia de cada evento, nota-se, através da Tabela 16 onde estão apresentados os retornos reais, expectáveis e anormais relativos ao índice Dow Jones Transportation, que seria expectável que a maioria dos retornos fossem negativos. Contudo, apenas 50% dos mesmos foram efetivamente negativos. Isto pode explicar, assim, o facto da maioria dos retornos anormais do dia do evento serem positivos.

Tabela 16. Retornos reais, expectáveis e anormais para o dia do evento (índice Dow Jones Transportation).

Eventos	Retorno Real	Retorno Expectável	Retorno Anormal
Espanha, 11/03/2004	0,269%	-0,292%	0,561%
Inglaterra, 07/07/2005	-0,055%	-0,081%	0,026%
França, 07/01/2015	0,703%	-0,036%	0,738%
França, 13/11/2015	0,520%	0,159%	0,361%
Bélgica, 22/03/2016	-0,792%	0,508%	-1,301%
França, 14/07/2016	-0,384%	-0,237%	-0,147%
Alemanha, 19/12/2016	0,827%	0,587%	0,240%
Inglaterra, 22/05/2017	0,501%	-0,007%	0,508%
Inglaterra, 03/06/2017	-0,263%	-0,171%	-0,092%
Espanha, 17/08/2017	-2,426%	-0,250%	-2,176%

Fazendo uma análise global dos ataques, nota-se que, em geral, o índice representativo do setor dos transportes não é afetado negativamente pelos ataques. Na Tabela 17 estão representados os retornos médios obtidos para as três janelas de evento. Há que considerar que a dimensão dos ataques estudados é pouco significativa quando comparado com outros eventos como, por exemplo, o 11 de setembro em Nova Iorque.

Tabela 17. Retornos médios para o índice Dow Jones Transportation.

AAR	CAAR de 6 dias	CAAR de 11 dias
-0,128%	0,213%	1,054%

Na Tabela 18, onde estão representados os valores de  $t$  referentes aos retornos médios que dizem respeito ao índice Dow Jones Transportation para as três janelas de evento em estudo, nota-se que não há rejeição das hipóteses nulas  $H3_0$  e  $H4_0$  uma vez que nenhum dos valores presentes nesta tabela é superior aos  $t$ 's críticos (ou inferior ao inverso dos mesmos) a considerar para este caso (3.250, 2.262 e 1.833, para os níveis de significância de 1%, 5% e 10%, respetivamente).

Tabela 18. Valores de  $t$  referentes aos retornos médios para as três janelas de evento (índice Dow Jones Transportation).

AAR	CAAR 6 dias	CAAR 11 dias
-0,441	0,210	0,577

Os dias necessários para o índice Dow Jones Transportation regressar ao nível apresentado antes de cada ataque (dias para recuperação) estão indicados na Tabela 19.

Nota-se que, na maioria dos casos, não foi necessário qualquer dia para a recuperação do índice. No ataque em Inglaterra, em 2005, foi necessário apenas um dia para a recuperação e dois dias em relação ao ataque ocorrido no mesmo país em junho de 2017. Já no ataque na Bélgica, França (julho de 2016) e Espanha (agosto de 2015), a recuperação por parte do índice em estudo foi mais lenta, sendo necessários 20, 37 e 15 dias, respetivamente, para o índice voltar ao nível apresentado antes de cada ataque.

Tabela 19. Dias para recuperação do índice Dow Jones Transportation.

Eventos	Dias para recuperação
Espanha, 11/03/2004	0
Inglaterra, 07/07/2005	1
França, 07/01/2015	0
França, 13/11/2015	0
Bélgica, 22/03/2016	20
França, 14/07/2016	37
Alemanha, 19/12/2016	0
Inglaterra, 22/05/2017	0
Inglaterra, 03/06/2017	2
Espanha, 17/08/2017	15

Comparando os resultados obtidos neste estudo com outros provenientes de estudos semelhantes, como Chen e Siems (2004), constata-se que os ataques apresentados neste estudo causaram impactos pouco significativos no mercado de capitais ou o impacto causado foi inferior em relação a outros eventos como o 11 de setembro ou, noutra dimensão e tipologia, a invasão militar feita ao Kuwait pelo Iraque. Há que ter em conta que os dois eventos mencionados, além de serem mais antigos, também resultaram num número maior de fatalidades e prejuízos superiores. Também, o ataque em Nova Iorque teve como alvo o centro financeiro do país, afetando, assim, muitas empresas e

danificando as infraestruturas e sistemas de comunicação. Desta forma, e dada a nova era da informação, as notícias acerca de eventos mais relevantes espalham-se de forma mais rápida, gerando assim efeitos instantâneos.

Em suma, não há evidências de que o desenvolvimento dos índices é afetado após os ataques. Apesar do aumento do terrorismo na União Europeia nos últimos anos, os retornos anormais negativos (significativos) são cada vez mais escassos, indicando, assim, que os efeitos dos ataques diminuíram com o aumento do número dos mesmos. Desta forma, os investidores aprenderam a lidar com os choques externos, como os ataques terroristas, e, em consequência, os mercados estão a tornar-se mais resilientes. Alguns resultados deste capítulo estão em consonância com a hipótese dos mercados eficientes, que refere que os mercados devem refletir as informações relevantes de forma rápida.

## **CAPÍTULO V - Conclusão**

## CAPÍTULO V - Conclusão

Este trabalho permite concluir que os resultados da análise são relativamente discrepantes, dado que não é simples aferir, de forma concreta, qual o padrão do impacto de um ataque terrorista nos mercados de capitais, ao contrário daquilo que o senso comum poderia esperar. Na maioria dos casos, os retornos anormais do dia do evento são negativos, no entanto nem sempre são estatisticamente significativos. O mesmo se conclui em relação aos retornos anormais cumulativos de 6 e 11 dias. Notou-se, ainda, que os resultados obtidos para determinados eventos já estudados anteriormente (veja-se por exemplo os casos de Johnston e Nedelescu (2004) e Bonekamp e Veen (2017)) são semelhantes aos obtidos neste trabalho, o que corrobora as conclusões retiradas. Também conseguimos validar neste estudo as conclusões do trabalho defendido por Chen e Siems (2004), de que os mercados de capitais têm tendência a se tornarem mais resilientes aos ataques terroristas com o decorrer do tempo.

No que toca à análise efetuada ao setor dos transportes, nem sempre os resultados esperados coincidiram com os resultados obtidos. Previa-se que os ataques que tiveram como alvo direto o setor dos transportes dessem origem a retornos anormais negativos no índice estudado para o efeito. No entanto, esta suposição não se verificou em todos os casos. A utilização do índice Dow Jones Transportation, como representante do setor dos transportes, pode ter influenciado os resultados. O índice em questão é composto pelas maiores empresas americanas da indústria dos transportes e, no entanto, os ataques estudados dizem respeito apenas à UE. Teria sido interessante, neste caso, a análise de diversos índices setoriais europeus (relativos ao setor dos transportes) para avaliar a consistência dos resultados.



A metodologia de estudo de eventos, baseada na análise dos retornos anormais subjacentes a um determinado evento, pode ser aplicada em diversas situações, desde que estejam cumpridas determinadas condições, nomeadamente a relevância do evento para a variável dependente, a remoção dos efeitos suscetíveis de confusão, a existência de uma hora ou dia específica do evento e a presença de uma referência para comparação. No entanto, esta metodologia apresenta algumas limitações.

Primeiramente, a metodologia de estudo de eventos depende da suposição de um mercado eficiente, sendo que esta suposição não é válida em muitas situações. Os investidores individuais reagem de forma aleatória no que concerne ao tempo necessário para responder aos sinais do evento e, desta forma, os mercados podem apresentar ineficiências dado que os preços das ações não refletem instantaneamente as informações disponíveis. Assim, os retornos anormais associados a um dado evento podem estar associados a um longo período de tempo, o que torna difícil a perceção de retornos anormais no dia específico do evento. Contudo, este facto pode ser parcialmente ultrapassado pela análise dos retornos anormais cumulativos (*CAR's*).

A metodologia de estudo de eventos também está limitada pelo facto de fornecer apenas estimativas do impacto de curto prazo e não considera outros efeitos que não resultam do evento. Eventos simultâneos podem enfraquecer ou reforçar os resultados do evento em estudo, resultando, assim, em retornos anormais que não são causados por este evento específico de interesse. Um exemplo disso é o resultado do referendo, em junho de 2016, que ditou a saída do Reino Unido da UE (*Brexit*), que poderá ter influenciado os resultados de alguns eventos analisados neste trabalho.

Os resultados da metodologia em questão são, também, muito sensíveis a mudanças nos parâmetros da investigação. Uma simples mudança na janela de estimação pode dar origem a diferentes resultados e, também, poderia alterar o valor do parâmetro  $t$  crítico,

fazendo com que se alterasse a decisão de rejeitar ou não determinadas hipóteses. Neste trabalho observamos que a utilização de uma maior janela de evento, e consequente alteração no  $t$  crítico, teria dado origem a mais resultados significativos. A sensibilidade da metodologia de estudo de eventos dá origem a diferentes resultados e conclusões, dificultando, assim, a escolha dos resultados mais fidedignos. Desta forma, neste trabalho teria sido interessante a análise de diferentes janelas de evento para averiguar a robustez dos resultados como se pode ver, por exemplo, no estudo de Schuurman (2017). Também, a análise de mais índices tornaria este trabalho mais enriquecedor.

Por fim, a fonte dos dados, caso não seja fidedigna, também pode afetar a veracidade dos resultados. Caso a informação recolhida acerca da variável dependente não seja confiável, é muito provável que as estimações feitas para os retornos anormais sejam imprecisas. No entanto, e apesar das limitações supramencionadas, a metodologia de estudo de eventos é amplamente utilizada em muitas áreas da investigação uma vez que assenta num modelo robusto e simples, sendo capaz de detetar desempenhos anormais. Trata-se de um modelo que pode ser usado em condições menos perfeitas e, na mesma, os resultados são fáceis de interpretar e partilhar.

Há ainda pontos a considerar para que as investigações futuras sobre o tema em estudo sejam aperfeiçoadas. É necessário ultrapassar todas as limitações da metodologia de estudo de eventos, anteriormente mencionadas. Além disso, também podem ser usadas diferentes metodologias, como por exemplo o modelo de heteroscedasticidade condicional auto-regressiva generalizada (GARCH) combinado com a teoria de valores extremos (EVT), utilizada por Chesney *et al.* (2011). A regressão linear também pode ser utilizada. Assim, estas metodologias utilizadas em conjunto podem reforçar os resultados obtidos através da metodologia de estudo de eventos. Outro teste interessante a fazer seria a quantificação das transações ocorridas após os ataques terroristas. Um aumento no

número de transações podia indicar que os investidores individuais poderiam estar a vender as suas ações, que estariam a ser compradas por grandes empresas a um menor preço.

Em suma, o presente estudo cumpriu o objetivo de analisar os ataques ocorridos na União Europeia, entre 2015 e 2017, que resultaram em 8 ou mais vítimas mortais e os ataques ocorridos em Madrid e Londres, em 2004 e 2005, respetivamente. No entanto, também é importante analisar outras regiões, principalmente as mais problemáticas, como, por exemplo, o Médio Oriente, e países como o Afeganistão e Paquistão que apresentam elevados números de ataques terroristas. O estudo focou-se, também, apenas na indústria dos transportes. Contudo, os ataques podem influenciar indústrias específicas de forma diferente, como demonstrado por Drakos (2004) e Apergis e Apergis (2016) no que diz respeito à indústria aérea e da defesa, respetivamente. Por fim, como analisado por Eldor e Melnick (2004), pode-se também diferenciar os diversos ataques por proximidade, tipo de ataque, alvo, número de fatalidades e o número de ataques por dia, que poderão ter influência numa investigação a grandes ataques terroristas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Apergis, E. e Apergis, N. (2016). The 11/13 Paris terrorist attacks and stock prices: The case of the International defense industry. *Finance Research Letters*, 17, 186-192.
- Arin, K. P., Ciferri, D. e Spagnolo, N. (2008). The price of terror: The effects of terrorism on stock market returns and volatility. *Economic Letters*, 101(3), 164-167.
- Ashton, J. K., Gerrard, B. e Hudson, R. (2003). Economic Impact of National Sporting Success: evidence from the London stock exchange. *Applied Economic Letters*, 10(12), 783-785.
- Barberis, N., Schleifer, A. e Vishny, R. (1998). A model of investor sentiment. *Journal of Financial Economics*, 49, 307-343.
- Barbosa, J. (2014). *Terrorismo: Consequências Económicas numa Análise Setorial*. Dissertação de Mestrado, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.
- Becker, G. e Rubenstein, Y. (2004). *Fear and Response to Terrorism: An economic analysis*, *Working Paper*, Department of Economics, University of Chicago, Chicago.
- Bonekamp, B. e Veen, T. (2017). Terrorist Attacks and Financial Markets. *Working Paper*, Center for Economic Studies & Ifo Institute, Munique.
- Brown, S. J. e Warner, J. B. (1985). Using daily stock returns: the case of event studies. *Journal of Financial Economics*, 14, 3-31.
- Bruck, T. e Wickstrom, B. (2004). The economic consequences of terror: guest editor's introduction. *The European Journal of Political Economy*, 20, 293-300.
- Cam, M. (2007). *The Impact of Terrorist Attacks on Financial Markets*. Tese de Doutoramento, RMIT University, Melbourne.
- Cam, M. (2008). The impact of terrorism on United States Industries. *Economic Papers*, 27(2), 115-134.

- Cam, M. e Ramiah, V. (2014). The influence of systematic risk factors and econometric adjustments in catastrophic event studies. *Springer*, 42, 171-189.
- Campbell, J. Y., Lo, A. W. e Mackinlay, A. C. (1997). *The econometrics of financial markets*. Second printing at Princeton University Press, New Jersey.
- Carter, A., Deutch, J. e Zelikow, P. (1998). Catastrophic Terrorism: Tackling the New Danger. *Foreign Affairs*, 77(6), 80-94.
- Chance, D. M. e Ferris, S. P. (1987). The Effect of Aviation Disasters on the Air Transport Industry: A Financial Market Perspective. *Journal of Transport Economics and Policy*, 21(2), 151-165.
- Chang, T., Nieh, C., Yang, M. e Yang, T. (2006). Are stock market returns related to the weather effects? Empirical evidence from Taiwan. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 364, 343-354.
- Chen, A. H. e Siems, T.F. (2004) The effects of terrorism on global capital markets. *European Journal of Political Economy*, 20(2), 349-366.
- Chesney, M., Reshetar, G. e Karaman, M. (2011). The impact of terrorism on financial markets: An empirical study. *Journal of Banking & Finance*, 35(2), 253-267.
- Chiek, A. e Akpan, M. (2016). Determinants of stock prices during dividends announcements: an evaluation of firms' variable effects in Nigeria's oil and gas sector, in Wiley, J. (ed), *OPEC Energy Review*, John Wiley & Sons, Oxford.
- Drakos, K. (2004). Terrorism-induced structural shifts in financial risk: airline stocks in the aftermath of the September 11<sup>th</sup> terror attacks. *European Journal of Political Economy*, 20, 435-46.
- Drakos, K. (2010). Terrorism activity, investor sentiment, and stock returns. *Review of Financial Economics*, 19, 128-135.
- Eckstein, Z. e Tsiddon, D. (2004). Macroeconomic consequences of terror: theory and the case of Israel. *Journal of Monetary Economics*, 51(5), 971-1002.

- Eldor, R. e Melnick, R. (2004). Financial markets and terrorism. *European Journal of Political Economy*, 20(2), 367-386.
- Enders, W. e Olson, E. (2012). Measuring the economic costs of terrorism. Department of Economics Finance and Legal Studies, University of Alabama, Tuscaloosa.
- Enders, W. e Sandler, T. (2006). The political economy of terrorism. *Cambridge University Press*, Cambridge, Reino Unido.
- Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: a review of theory and empirical work. *Journal of Finance*, 25, 383-417.
- Fama, E. F., Fisher, L., Jensen, M. C., Roll, R. (1969). The adjustment of stock prices to new information. *International Economic Review*, 10, 1-21.
- Ferguson, R. (2003). September 11, the Federal Reserve, and the financial system. *BIS Review* 5, Vanderbilt University, Nashville, Tennessee.
- Johnston, R. e Nedelescu, O. (2005). The Impact of Terrorism on Financial Markets. *Working Paper*, International Monetary Fund, Washington.
- Kaplanski, G. e Levy, H. (2010). Sentiment and stock prices: The case of aviation disasters. *Journal of Financial Economics*, 95(2).
- Kolaric, S. e Schiereck, D. (2016). Are stock markets efficient in the face of fear? Evidence from the terrorist attacks in Paris and Brussels. *Finance Research Letters*, 18, 306-310.
- Kolias, C., Papadamou, S. e Stagiannis, A. (2011). Terrorism and capital markets: The effects of Madrid and London bomb attacks. *International Review of Economics and Finance*, 20, 532-541.
- Lenain, P., Bonturi, M. e Koen, V. (2002). Economic consequences of terrorism, *Working Paper*, OECD Economics Department, Paris.

- Malkiel, B. (2003). The efficient Market Hypothesis and Its Critics. *Journal of Economic Perspectives*, 17(1), 59-82.
- Organização das Nações Unidas. (2004). Conselho de Segurança. Security Council acts unanimously to adopt resolution strongly condemning terrorism as one of most serious threats to peace. Consultado a 16 de outubro de 2017, <https://www.un.org/press/en/2004/sc8214.doc.htm>.
- Ramos, L. (2016). *O impacto dos atentados terroristas no mercado acionista*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Coimbra, Coimbra.
- Schuurman, C. (2017). Terrorism and Financial Markets: A North American and European Studies. Tese de Bacharelato, Erasmus School of Economics, Roterdão.
- Schwert, G. W. (1981). Using financial data to measure effects of regulation. *Journal of Law and Economics* 24, 124-58.
- Shan, L. e Gong, S. (2012). Investor Sentiment and stock returns: Wenchuan Earthquake. *Finance Research Letters*, 9, 36-47.
- Suwanna, T. (2012). Impacts of Dividend Announcement on Stock Return. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 40, 721-725.
- Taylor, B. (2004). The Historical Impact of Crisis on Financial Markets. *Global Financial Data*. [www.globalfinancialdata.com](http://www.globalfinancialdata.com)
- Urquhart, A. e Hudson, R. (2016). Investor sentiment and local bias in extreme circumstances: The case of the Blitz. *Research in International Business and Finance*, 36, 340-350.
- Wang, Y. e Corbett, R. (2008). Market Efficiency: Evidence from Market Reactions of Insurance Industry Stocks to the September 11, 2001 Event. *Journal of Insurance Issues*, 31(2), 152-167.

**UNIVERSIDADE DOS AÇORES**  
**Faculdade de Economia e Gestão**

Rua da Mãe de Deus  
9500-321 Ponta Delgada  
Açores, Portugal